

# **GERTZ GUTSCHE RÜMENAPP**

Stadtentwicklung und Mobilität  
Planung Beratung Forschung GbR

## **Verkehrsuntersuchung**

### **Kaltenkirchen – B-Plan 80**

### **Kreuzung Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße**

## **Schlussbericht**

**Oktober 2016**

# **Verkehrsuntersuchung Kaltenkirchen – B-Plan 80 Kreuzung Hamburger Straße /Feldstraße / Grashofstraße**

**Auftraggeber:**

Architektur + Stadtplanung  
Baum + Schwormstede GbR  
Graumannsweg 69  
22087 Hamburg

**Auftragnehmer:**

Gertz Gutsche Rümenapp GbR  
Ruhrstraße 11  
22761 Hamburg

**Bearbeitung:**

Dipl.-Ing. Jens Rümenapp  
M.Sc. Ben-Thure von Lueder

Hamburg/Berlin, Oktober 2016

---

## Inhaltsverzeichnis

1.	Hintergrund – Aufgabenstellung – Vorgehensweise .....	5
2.	Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebiets .....	6
3.	Abschätzung der zukünftigen Verkehrsnachfrage.....	7
3.1.	Derzeitige Verkehrsnachfrage .....	7
3.2.	Allgemeine, projektunabhängigen Verkehrsentwicklung .....	8
3.3.	Verkehrsnachfrage durch den B-Plan 80 .....	28
3.4.	Zusammenfassung zu maßgebender Verkehrsbelastung.....	35
4.	Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts.....	36
5.	Schlussfolgerungen.....	41
6.	Quellenverzeichnis.....	42
	Anhang 1: Ergebnisse der Verkehrszählung .....	43

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage des Untersuchungsgebiets innerhalb des Stadtgebiets .....	6
Abb. 2:	Ergebnisse Knotenstromzählungen 2012 und 2016.....	8
Abb. 3:	Relevante Entwicklungsgebiete im Stadtgebiet.....	9
Abb. 4:	Abschätzung der Einwohnerzahlen .....	10
Abb. 5:	Abschätzung des Einwohnerverkehrs.....	11
Abb. 6:	Abschätzung des Besucherverkehrs.....	11
Abb. 7:	Abschätzung des gebietsbezogenen Güterverkehrs und Gesamtverkehr .....	11
Abb. 8:	Zusammenstellung der verschiedenen Verkehrsaufkommensarten .....	12
Abb. 9:	Ableitung von Quell- und Zielverkehrsaufkommen .....	12
Abb. 10:	Quell- und Zielverkehrsaufkommen nach Stunden .....	14
Abb. 11:	Quell- und Zielverkehrsaufkommen in der Nachmittagsspitze .....	15
Abb. 12:	Stromaufteilung Pkw-Verkehre .....	15
Abb. 13:	Stromaufteilung Lkw-Verkehre.....	15
Abb. 14:	Induzierte Verkehrsbelastungen am Knoten Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße durch Wohnungsbauvorhaben .....	16
Abb. 15:	Abgrenzung und Gliederung des Gewerbegebiets Hochmoor .....	17
Abb. 16:	Kennwerte der zu berücksichtigenden Entwicklungsbereiche .....	18
Abb. 17:	Abschätzung der Beschäftigtenzahlen.....	19
Abb. 18:	Abschätzung des Beschäftigten-, Besucher-/Kunden- und Geschäftsverkehrs	20
Abb. 19:	Abschätzung der Lieferwagen- und Lkw-Verkehrs.....	20
Abb. 20:	Zusammenstellung der verschiedenen Verkehrsaufkommensarten .....	21

---

Abb. 21: Ableitung von Quell- und Zielverkehrsaufkommen .....	21
Abb. 22: Quell- und Zielverkehrsaufkommen nach Stunden .....	23
Abb. 23: Quell- und Zielverkehrsaufkommen in der Nachmittagsspitze .....	24
Abb. 24: Stromaufteilung Pkw-Verkehre .....	24
Abb. 25: Stromaufteilung Lkw-Verkehre.....	25
Abb. 26: Induzierte Verkehrsbelastungen am Knoten Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße durch den B-Plan Nr. 74.....	26
Abb. 27: Knotenströme allgemeine, projektunabhängige Verkehrsentwicklung .....	27
Abb. 28: Abschätzung der Beschäftigtenzahlen.....	28
Abb. 29: Abschätzung des Beschäftigten-, Besucher-/Kunden- und Geschäftsverkehrs	29
Abb. 30: Abschätzung der Lieferwagen- und Lkw-Verkehrs.....	29
Abb. 31: Zusammenstellung der verschiedenen Verkehrsaufkommensarten .....	30
Abb. 32: Ableitung von Quell- und Zielverkehrsaufkommen .....	30
Abb. 33: Quell- und Zielverkehrsaufkommen nach Stunden .....	32
Abb. 34: Quell- und Zielverkehrsaufkommen in der Nachmittagsspitze .....	33
Abb. 35: Stromaufteilung Pkw-Verkehre .....	33
Abb. 36: Stromaufteilung Lkw-Verkehre.....	33
Abb. 37: Induzierte Verkehrsbelastungen am Knoten Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße .....	34
Abb. 38: Maßgebende Knotenstrombelastungen für Leistungsfähigkeitsanalysen.....	35
Abb. 39: VISSIM-Modell .....	37
Abb. 40: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs.....	37
Abb. 41: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen im Prognosenullfall .....	38
Abb. 42: Modifiziertes Lichtsignalanlagenprogramm .....	39
Abb. 43: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen im Prognosemitfall mit Anpassung des Lichtsignalanlagenprogramms.....	39
Abb. 44: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen im Prognosemitfall mit Anpassung des Lichtsignalanlagenprogramms und verlängertem Linksabbieger aus Richtung Süden.....	40
Abb. 45: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen im Prognosemitfall mit Anpassung des Lichtsignalanlagenprogramms und verlängertem Links- und Rechtsabbieger aus Richtung Süden.....	40

---

# 1. Hintergrund – Aufgabenstellung – Vorgehensweise

Die Stadt Kaltenkirchen beabsichtigt zur Erweiterung des Gewerbegebiets Westerwohld-Nord / Hochmoor für die nördlich angrenzenden Flächen die Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 80 „Westlich der Grashofstraße“. Mit diesem B-Plan sollen ca. 5,4 ha zusätzliche Gewerbeflächen ausgewiesen werden.

Im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung nach § 4 (1) BauGB hat das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie des Landes Schleswig-Holstein im Hinblick auf die Abwicklung der aus dem Bebauungsplan Nr. 80 zukünftig zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsströme einen erneuten Nachweis der Leistungsfähigkeit für den Knotenpunkt Hamburger Straße (Landesstraße 320) / Feldstraße (Kreisstraße 97) / Grashofstraße gefordert.

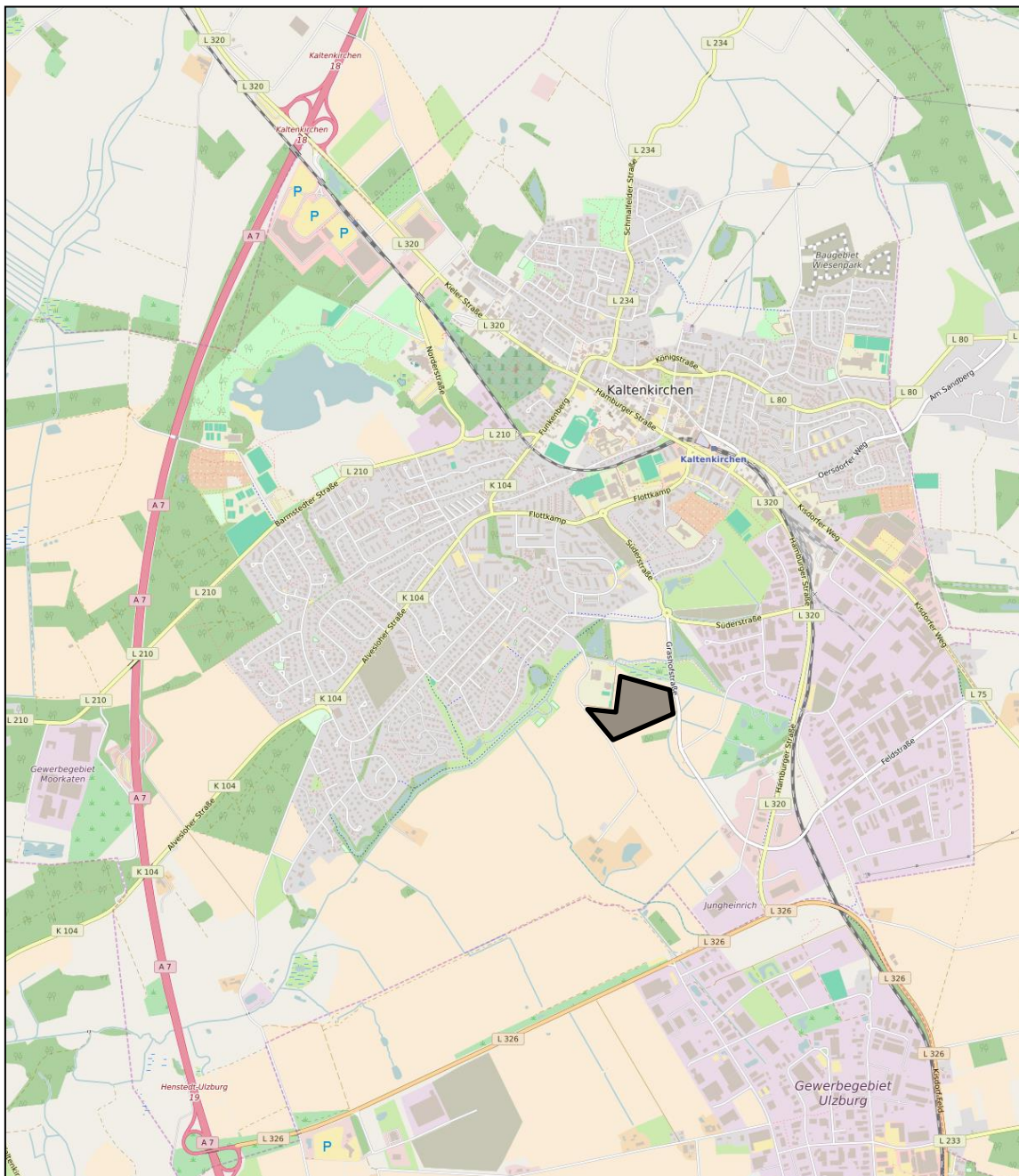
Die Zielsetzungen der hier angebotenen Verkehrsuntersuchung sind dem entsprechend

- die Abschätzung der aus dem B-Plan Nr. 80 zu erwartenden zusätzlichen Verkehre, inkl. ihrer zeitlichen und räumlichen Verteilung,
- darauf aufbauend die Bestimmung der zu erwartenden Knotenstromverkehrsstärken am Knoten Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße und
- auf dieser Basis der Nachweis einer ausreichenden Leistungsfähigkeit des Knoten inkl. der Darstellung der dafür erforderlichen baulichen bzw. betrieblichen Maßnahmen am Knotenpunkt.

## 2. Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebiets

Das Untersuchungsgebiet der vorliegenden Untersuchung liegt im Süden des Kaltenkirchener Stadtgebiets, westlich der AKN-Eisenbahntrasse (vgl. Abb. 1).

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets innerhalb des Stadtgebiets



Kartengrundlage: © OpenStreetMap contributors

Das Untersuchungsgebiet umfasst zunächst den aktuell in der Aufstellung befindlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 80 „Westlich der Grashofstraße“. Darüber hinaus sind jedoch auch weitere Bereiche innerhalb des westlichen Stadtgebiets einzubeziehen, die sich noch in der Entwicklung befinden und sich somit erst in der Zukunft verkehrlich auswirken werden (vgl. Abb. 3).

### **3. Abschätzung der zukünftigen Verkehrsnachfrage**

Die für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße maßgebende zukünftige Verkehrsbelastung ergibt sich aus der Überlagerung:

- der derzeitigen Verkehrsbelastungen,
- der „allgemeinen“, von der Realisierung des Bebauungsplans Nr. 80 unabhängigen Verkehrsentwicklung in Kaltenkirchen und
- des durch die geplanten neuen Gewerbenutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 80 induzierten Neuverkehrs.

#### **3.1. Derzeitige Verkehrsnachfrage**

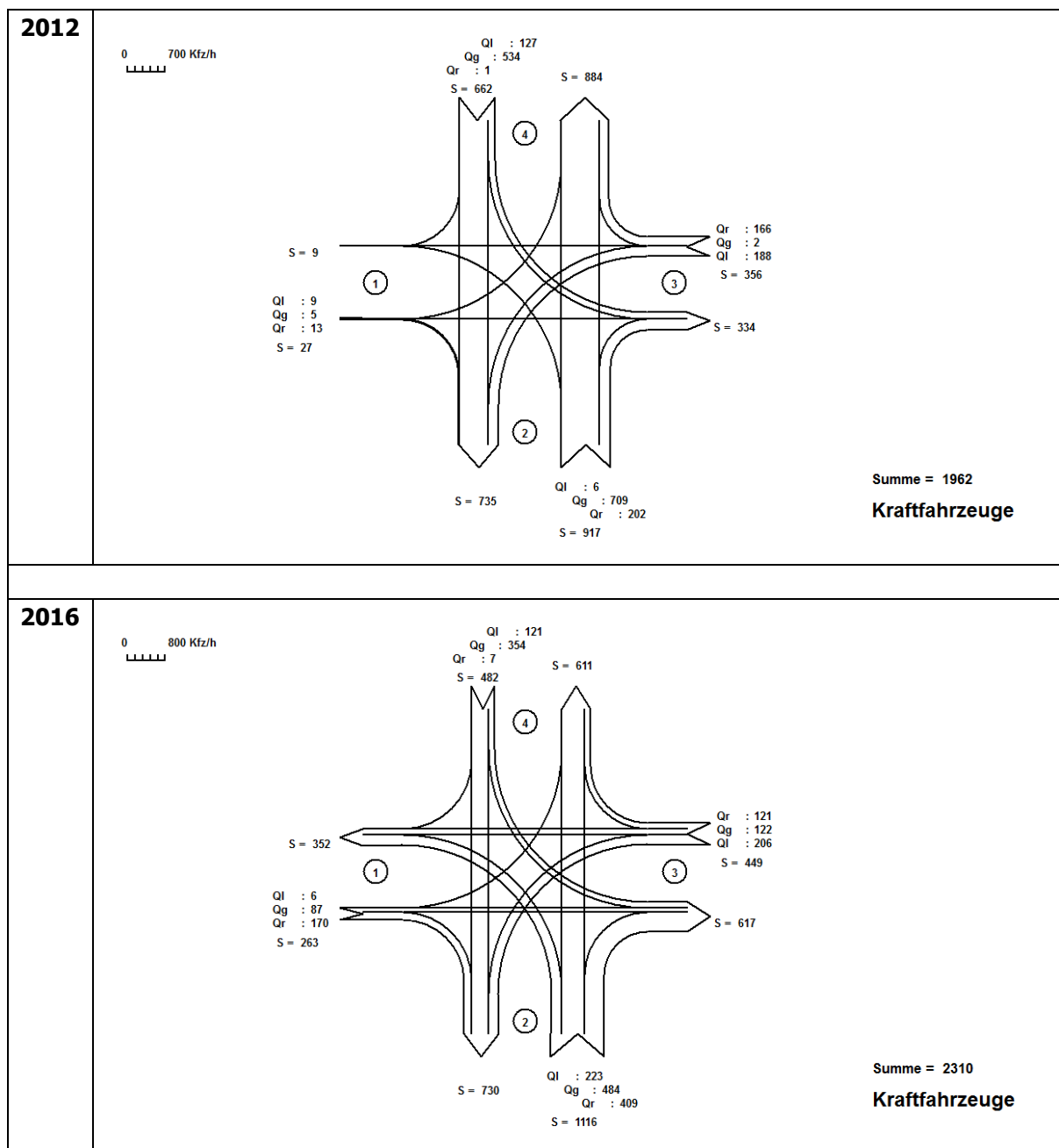
Zur Ermittlung der derzeitigen Verkehrsnachfrage wurde am Mittwoch, den 07.09.2016 zwischen 6 Uhr und 20 Uhr eine videogestützte Verkehrszählung durchgeführt. Wie bereits in der vorangegangenen Zählung 2012 zeigte sich auch bei der aktuellen Zählung, dass der Knotenpunkt Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße eine ausgeprägt nachmittägliche Spitzenstunde aufweist (je nach Jahreszeit im Bereich zwischen ca. 16:00 Uhr und 17:30 Uhr).

Ein Vergleich der Zählungen 2012 und 2016 verdeutlicht, dass einerseits die Spitzenstundenachfrage an der Kreuzung deutlich gestiegen ist (+17 % bzw. ca. 350 Kfz/h, vgl. Abb. 2). Darüber hinaus ist es durch die zwischenzeitliche Durchbindung der Grashofstraße zur Süderstraße sowie die Gewerbeentwicklungen an der Grashofstraße zu erheblichen strukturellen Veränderungen bei den Knotenströmen gekommen. Dabei sind der Verkehrsrückgang in der Hamburger Straße Nord und die Verkehrszunahme auf den Strömen in und aus der Grashofstraße gut durch die genannten Veränderungen von Straßennetz und Siedlungsstruktur erklärbar.

Bemerkenswert ist jedoch die deutliche Zunahme des Rechtsabbiegerstroms von der Hamburger Straße Süd in die Feldstraße, der nicht ohne Weiteres erklärbar. Möglicherweise hat sich hier – entgegen den Erwartungen – die baustellenbedingte abschnittsweise Sperrung des Kisdorfer Wegs doch ausgewirkt.

Die vorliegende Untersuchung kann dennoch auf dieser Grundlage durchgeführt werden, da mit den ggf. zu hohen Verkehrsmengen die Leistungsfähigkeitsberechnungen in jedem Fall auf der „sicheren Seite“ liegen. Im Hinblick auf mögliche bauliche oder betriebliche Veränderungen an der Kreuzung Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße sollten die Verkehrsmengen jedoch in jedem Fall vor der konkreten Entwurfs- bzw. Umsetzungsplanung durch eine erneute Zählung verifiziert werden.

Abb. 2: Ergebnisse Knotenstromzählungen 2012 und 2016



Quelle: eigene Darstellung

Die detaillierten Ergebnisse der Zählung 2016 sind im Anhang 1 dokumentiert.

### 3.2. Allgemeine, projektunabhängigen Verkehrsentwicklung

Zur Abschätzung der allgemeinen, vom B-Plan 80 unabhängigen zukünftigen Verkehrsentwicklung in Kaltenkirchen werden nachfolgend die aufgrund ihrer räumlichen Lage für den Knotenpunkt Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße relevanten Wohnungs- und Gewerbeentwicklungen in Kaltenkirchen näher betrachtet, die sich in der Planung bzw. Umsetzung befinden (vgl. Abb. 3). Hierzu wird eine Abschätzung des Verkehrsaufkommens der einzelnen

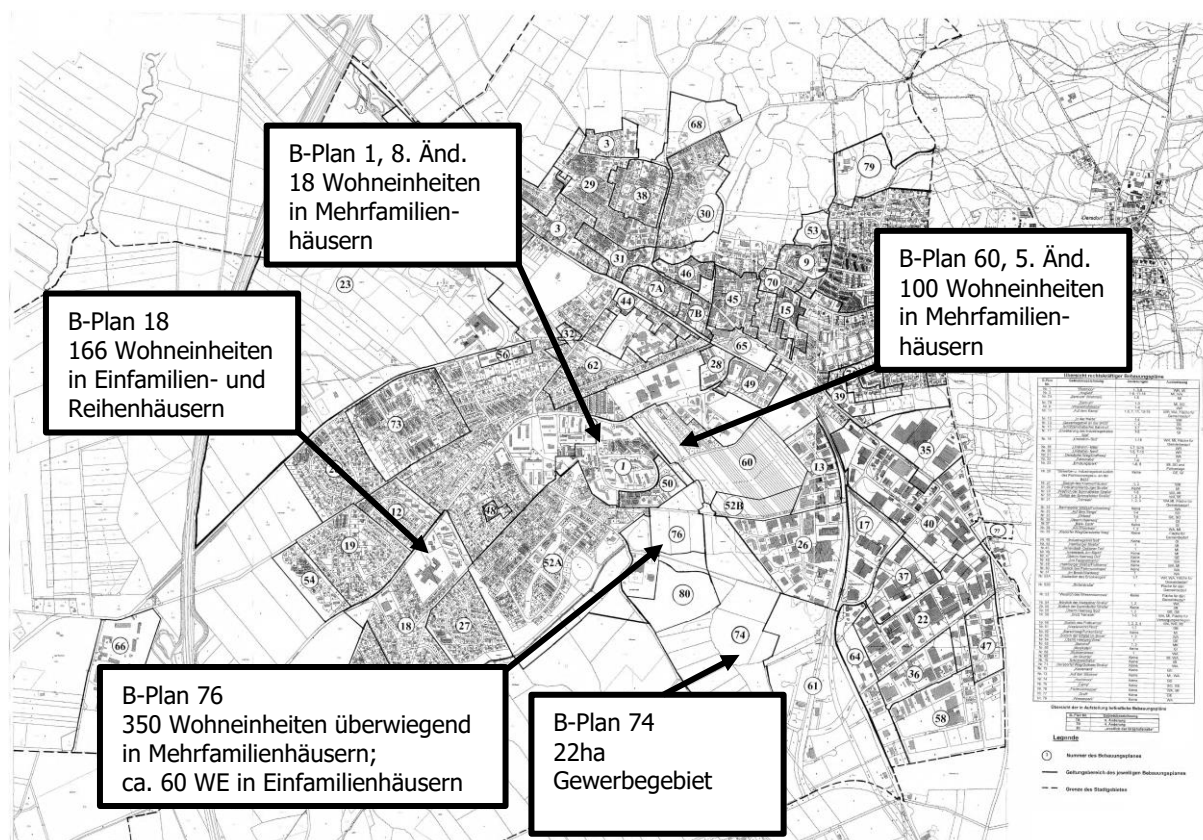


Bereiche mithilfe der Berechnungsmethodik und der Kennwerte des Softwareprogramms „Ver\_Bau – Version 05/2014“ (Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung) von Dr.-Ing. Bosserhoff durchgeführt. Die Berechnungsmethodik sowie die zugehörigen Richt- und Erfahrungswerte des Programms basieren im Wesentlichen auf

- dem Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV)<sup>1</sup> inklusive der kontinuierlichen Fortschreibungen durch den Programmautor sowie
- dem Regelwerk der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)<sup>2</sup>.

Die Berechnungsmethodik und Richtwerte des Programms „Ver\_Bau“ werden seit 1998 in der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung u.a. bei Stellungnahmen als Träger öffentlicher Belange zu Vorhaben der Bauleitplanung bzw. raumordnerischen Verfahren angewendet. Darüber hinaus wird heute das Programm im gesamten deutschsprachigen Raum) insbesondere bei Planungsbüros, Kommunen, Straßen- und Verkehrsbauverwaltungen sowie bei Hochschulen eingesetzt.

Abb. 3: Relevante Entwicklungsgebiete im Stadtgebiet



Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: Stadt Kaltenkirchen

<sup>1</sup> Vgl. Bosserhoff 2005

<sup>2</sup> Vgl. Bosserhoff et al. 2006

In einem ersten Schritt werden zunächst die aufgrund der Wohnungsbauentwicklung in den in Abb. 3 aufgeführten Bereichen zu erwartenden Neuverkehre abgeschätzt. Hierzu werden im **1. Berechnungsschritt** ausgehend von den geplanten Wohneinheiten die zu erwartenden Einwohnerzahlen in den einzelnen Bereichen abgeschätzt (s. Abb. 4). Ausgehend von den Kennwerten des Programms „Ver\_Bau“ wird dabei bei Einfamilien- und Reihenhäuser von 2,5 Personen pro Wohneinheit und bei Mehrfamilienhäusern von 2,0 Personen pro Wohneinheit ausgegangen. Insgesamt ergeben sich damit für die betrachteten Wohnungsbauvorhaben eine Einwohnerzahl von ca. 1.400 Personen.

Abb. 4: Abschätzung der Einwohnerzahlen

Gebiet	Nutzung	Wohneinheiten		Haushaltsgröße		Einwohner	
		EW/WE					
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
B-Plan 18	EFH/RH	166	166	2,5	2,5	415	415
B-Plan 76	MFH	290	290	2,0	2,0	580	580
	EFH/RH	60	60	2,5	2,5	150	150
B-Plan 60 5.Ä.	MFH	100	100	2,0	2,0	200	200
B-Plan 1 8.Ä.	MFH	18	18	2,0	2,0	36	36
<b>Summe</b>						1.381	1.381

Aufbauend auf den ermittelten Einwohnerzahlen werden im **2. Berechnungsschritt** der Einwohnerverkehr, der Besucherverkehr sowie der gebietsbezogene Güterverkehr abgeschätzt.

Dabei wird beim Einwohnerverkehr die in Ver\_Bau für neuere Wohngebiete enthaltene höhere Wegehäufigkeit von 3,5 bis 4,0 Wegen je Einwohner und Werktag angesetzt. Bzgl. der Wege, die von den Einwohnern außerhalb des Gebiets durchgeführt werden, wird aufgrund der relativ begrenzten Teilgebiete der Maximalwert von 20 % angenommen. Für den MIV-Anteil wird unter Berücksichtigung der derzeitigen beobachtbaren Autoorientierung in Kaltenkirchen bei gleichzeitig kurzen, d.h. fuß- und radverkehrsaffinen Entfernungen im Stadtgebiet von eher höhere Werten zwischen 50 % und 70 % bei Einfamilien- und Reihenhäuser und 40 % bis 60 % bei Mehrfamilienhäusern ausgegangen. Der Besetzungsgrad wird mit 1,5 Personen je Pkw entsprechend dem deutschlandweiten Wert für alle Fahrtzwecke angesetzt (vgl. Abb. 5).

Für den Besucherverkehr wird von einem Anteil von 10 % der Wege der Einwohner sowie entsprechend dem Einwohnerverkehr von einem MIV-Anteil von ebenfalls 50 % bis 70 % und einem Besetzungsgrad von 1,5 Personen pro Pkw ausgegangen (vgl. Abb. 6).

Der gebietsbezogene Güterverkehr wird entsprechend dem in Ver\_Bau enthaltenen Kennwert von werktäglich 0,05 Lkw-Fahrten je Einwohner abgeschätzt (vgl. Abb. 7).

Zusammenfassend ergibt sich damit aufgrund der betrachteten Wohnungsbauvorhaben ein Neuverkehrsaufkommen zwischen ca. 1.400 und ca. 2.200 Kfz-Fahrten je Werktag (vgl. Abb. 7). Dies entspricht im Mittel 904 Kfz-Fahrten je Richtung (vgl. Abb. 8 und Abb. 9).

Abb. 5: Abschätzung des Einwohnerverkehrs

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Wege/ Einwohner/d		Wege/Werktag insgesamt		Anteil der Einw.wege außerhalb des Gebiets	Wege/Werktag gebietsbezogen		MIV-Anteil Einwohner	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		Min	Max	Min	Max
				<u>Wege/EW/d</u>					<u>in %</u>			
B-Plan 18	EFH/RH	415	415	3,5	4,0	1.453	1.660	20	1.162	1.328	50	70
B-Plan 76	MFH	580	580	3,5	4,0	2.030	2.320	20	1.624	1.856	40	60
	EFH/RH	150	150	3,5	4,0	525	600	20	420	480	40	60
B-Plan 60 5.Ä.	MFH	200	200	3,5	4,0	700	800	20	560	640	50	70
B-Plan 1 8.Ä.	MFH	36	36	3,5	4,0	126	144	20	101	115	40	60
<b>Summe</b>		1.381	1.381			4.834	5.524		3.867	4.419		

Pkw-Fahrten/d Einwohner	
1,5	
<u>Pers./Pkw</u>	
Min	Max
387	620
433	742
112	192
187	299
27	46
1.146	1.899

Abb. 6: Abschätzung des Besucherverkehrs

Gebiet	Nutzung	Anteil des Besucher- verkehrs	Wege/Werktag Besucher		MIV-Anteil Besucher	
			Min	Max	Min	Max
		<u>in %</u>			<u>in %</u>	
B-Plan 18	EFH/RH	10	145	166	50	70
B-Plan 76	MFH	10	203	232	50	70
	EFH/RH	10	53	60	50	70
B-Plan 60 5.Ä.	MFH	10	70	80	50	70
B-Plan 1 8.Ä.	MFH	10	13	14	50	70
<b>Summe</b>			484	552		

Pkw-Fahrten/d Besucher	
1,5	
<u>Pers./Pkw</u>	
Min	Max
48	77
68	108
18	28
23	37
4	7
161	257

Abb. 7: Abschätzung des gebietsbezogenen Güterverkehrs und Gesamtverkehr

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Lkw-Fahrten/ Einwohner/d		Beschäftigte		Lkw-Fahrten/ Beschäftigten/d		Lkw-Fahrten der Be- schäftigten/Werktag	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
				0,05				<u>Lkw-F/B/d</u>			
B-Plan 18	EFH/RH	415	415	21	21						
B-Plan 76	MFH	580	580	29	29						
	EFH/RH	150	150	8	8						
B-Plan 60 5.Ä.	MFH	200	200	10	10						
B-Plan 1 8.Ä.	MFH	36	36	2	2						
<b>Summe</b>		1.381	1.381	70	70						

Kfz-Fahrten/ Werktag	
Min	Max
456	718
530	879
138	228
220	346
33	55
1.377	2.226

Abb. 8: Zusammenstellung der verschiedenen Verkehrsaufkommensarten

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Quell-/Zielverkehr	
		Einwohner-Verkehr Pkw		Besucher-Verkehr Pkw		Güter-Verkehr Lkw		Beschäftigten-V. Pkw		Kunden-Verkehr Pkw		Güter-Verkehr Lkw		Kfz	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
B-Plan 18	EFH/RH	194	310	24	39	11	11							229	360
B-Plan 76	MFH	217	371	34	54	15	15							266	440
	EFH/RH	56	96	9	14	4	4							69	114
B-Plan 60 5.Ä.	MFH	94	150	12	19	5	5							111	174
B-Plan 1 8.Ä.	MFH	14	23	2	4	1	1							17	28
<b>Summe</b>		575	950	81	130	36	36							692	1.116
<b>Summe</b>		Mittelwert 763		Mittelwert 106		Mittelwert 36		Mittelwert 0		Mittelwert 0		Mittelwert 0		Mittelwert 904	

Abb. 9: Ableitung von Quell- und Zielverkehrsaufkommen

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Werktag GE-Flächen		Pkw-Fahrten/ Werktag Logistik-Flächen		Lkw-Fahrten/ Werktag GE-Flächen		Kfz-Fahrten/ Werktag	
		Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel
		B-Plan 18	EFH/RH	252	252	32	32	11	11
B-Plan 76	MFH	294	294	44	44	15	15	353	353
	EFH/RH	76	76	12	12	4	4	92	92
B-Plan 60 5.Ä.	MFH	122	122	16	16	5	5	143	143
B-Plan 1 8.Ä.	MFH	19	19	3	3	1	1	23	23
<b>Summe</b>		763	763	106	106	36	36	904	904

---

Im **3. Berechnungsschritt** werden die Quell- und Zielverkehrsaufkommen auf die einzelnen Stunden des Tages aufgeteilt (s. Abb. 10). Hierbei werden differenzierte Ganglinien für die einzelnen Verkehrsaufkommensarten verwendet:

- Für den Pkw-Verkehr eine Ganglinie aus der bundesweiten Erhebung MiD 2008 für die an der Wohnung startenden Wege,
- für den Besucherverkehr eine entsprechende Ganglinie aus der EAR05 und
- für den Güterverkehr eine Ganglinie aus der bundesweiten Erhebung KiD 2002.

Wie aus Abb. 10 deutlich wird, weist das Verkehrsaufkommen der neuen Wohnnutzungen ausgeprägte Morgen- und Nachmittagsspitzen auf. Die Spitzenstunde liegt dabei zwischen 7 Uhr und 8 Uhr. Das Quell- und Zielverkehrsaufkommen liegt in dieser Stunde um nochmals ca. 80 Kfz über dem Aufkommen in der Nachmittagsspitze.

Für die Leistungsfähigkeitsanalysen wird im Weiteren jedoch die Nachmittagsspitze (16 Uhr – 17 Uhr) herangezogen, da diese bereits die wesentlich höhere Grundbelastung aufweist (ca. 500 Kfz mehr als in der Morgenspitze, s. Anhang 1) und somit auch unter Berücksichtigung der Neuverkehre immer noch die Spitzenstunde des Tages darstellt. Für die Spitzenstundenbetrachtung sind somit die in Abb. 10 aufgeführten 129 Quell- und Zielverkehrsfahrten der neuen Wohnnutzungen zu berücksichtigen.

Im **4. Berechnungsschritt** werden die Quell- und Zielverkehrsaufkommen der Spitzenstunde auf die verschiedenen Routen von/zu den Teilflächen des Untersuchungsgebiets aufgeteilt (s. Abb. 11, Abb. 12 und Abb. 13). Dabei wird die räumliche Verteilung der wohnungsbezogenen Wege aus dem Verkehrsmodell der Stadt Kaltenkirchen zugrunde gelegt.

Abb. 10: Quell- und Zielverkehrsaufkommen nach Stunden

Stunde	Pkw-Fahrten		Pkw-Fahrten		Lkw-Fahrten		GESAMT Kfz
	Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Güter-Verkehr		
	Quell-V.	Ziel-V.	Quell-V.	Ziel-V.	Quell-V.	Ziel-V.	
<b>Gesamt</b>	763	763	106	106	36	36	
00-01	0	0	1	1	0	0	3
01-02	0	0	2	1	0	0	3
02-03	0	0	0	0	0	0	0
03-04	0	0	1	1	0	0	2
04-05	0	0	2	1	0	0	3
05-06	1	0	6	3	1	1	12
06-07	8	0	8	4	2	2	25
07-08	52	3	10	4	5	5	78
08-09	109	28	6	3	6	6	158
09-10	123	63	5	3	5	5	205
10-11	105	109	4	3	3	3	227
11-12	75	114	4	3	2	2	200
12-13	33	61	3	3	2	2	103
13-14	34	47	4	3	1	1	90
14-15	54	26	3	5	2	2	91
15-16	62	76	4	5	2	2	150
16-17	51	61	4	9	2	2	129
17-18	33	81	8	10	1	1	134
18-19	10	56	8	11	1	1	86
19-20	10	19	7	12	0	0	48
20-21	2	12	4	8	0	0	27
21-22	1	3	5	7	0	0	16
22-23	0	5	4	4	0	0	13
23-24	0	0	3	2	0	0	5
Summe	762	763	106	106	36	36	1808

Abb. 11: Quell- und Zielverkehrsaufkommen in der Nachmittagsspitze

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Stunde		Lkw-Fahrten/ Stunde		Kfz-Fahrten/ Stunde	
		Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel
B-Plan 18	EFH/RH	18	23	1	1	19	23
B-Plan 76	MFH	21	27	1	1	22	28
	EFH/RH	5	7	0	0	6	7
B-Plan 60 5.Ä.	MFH	9	11	0	0	9	11
B-Plan 1 8.Ä.	MFH	1	2	0	0	1	2
<b>Summe</b>		<b>54</b>	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>57</b>	<b>72</b>

Abb. 12: Stromaufteilung Pkw-Verkehre

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Stunde		Fahrrichtungen				Fahrrichtungen Pkw-Fahrten/Stunde							
				Feldstr.		Hamburger Süd		Feldstr.		Feldstr.		Hamburger Süd			
				Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel		
B-Plan 18	EFH/RH	18	23			3%	26%	0	0	0	0	1	1	5	6
B-Plan 76	MFH	21	27			5%	26%	0	0	0	0	1	1	5	7
	EFH/RH	5	7			5%	26%	0	0	0	0	0	0	1	2
B-Plan 60 5.Ä.	MFH	9	11			5%	26%	0	0	0	0	0	1	2	3
B-Plan 1 8.Ä.	MFH	1	2			3%	26%	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe</b>		<b>54</b>	<b>70</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>18</b>

Abb. 13: Stromaufteilung Lkw-Verkehre

Gebiet	Nutzung	Lkw-Fahrten/ Stunde		Fahrrichtungen				Fahrrichtungen							
				Feldstr.		Hamburger Süd		Hamburger Nord		Feldstr.		Hamburger Süd			
				Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel		
B-Plan 18	EFH/RH	1	1			3%	26%	0	0	0	0	0	0	0	0
B-Plan 76	MFH	1	1			5%	26%	0	0	0	0	0	0	0	0
	EFH/RH	0	0			5%	26%	0	0	0	0	0	0	0	0
B-Plan 60 5.Ä.	MFH	0	0			5%	26%	0	0	0	0	0	0	0	0
B-Plan 1 8.Ä.	MFH	0	0			3%	26%	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe</b>		<b>2</b>	<b>2</b>			<b>3%</b>	<b>26%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Aus den dargestellten Aufteilungen der Quell- und Zielverkehrsaufkommen auf die einzelnen Routen ergeben sich unmittelbar die folgenden zusätzlichen Knotenstrombelastungen an der Kreuzung Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße:

Abb. 14: Induzierte Verkehrsbelastungen am Knoten Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße durch Wohnungsbauvorhaben

Pkw/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1		0	0	0	0
	2	0		0	3	3
	3	0	0		18	18
	4	0	2	13		15
Summe		0	2	13	21	36

SV/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1		0	0	0	0
	2	0		0	0	0
	3	0	0		0	0
	4	0	0	0		0
Summe		0	0	0	0	0

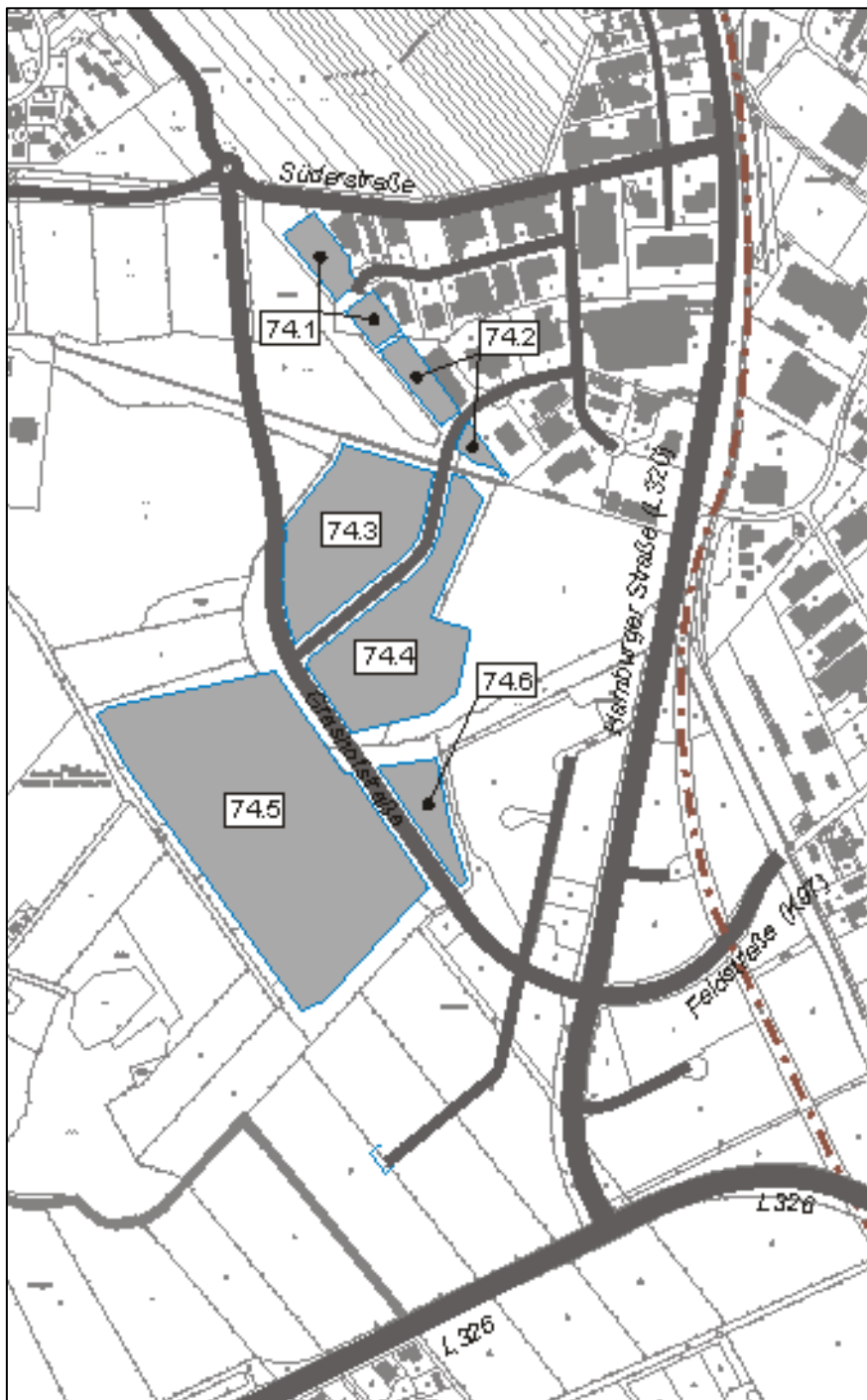
Kfz/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	3	3
	3	0	0	0	18	18
	4	0	2	13	0	15
Summe		0	2	13	21	36

Strombezeichnungen	
1	Hamburger Straße Nord
2	Feldstraße
3	Hamburger Straße Süd
4	Grashofstraße

Aufgrund der Größe, der Nutzungsmischung und der erheblichen Bedeutung des noch in der Entwicklung befindlichen Gewerbegebiets „Hochmoor“ (B-Plan 74) für die Verkehrsstärken an der Kreuzung Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße wird für diesen Bereich eine separate, differenzierte Aufkommensberechnung für die einzelnen Teilflächen des Gewerbegebiets mit dem Programm „Ver\_Bau“ durchgeführt (vgl. Abb. 15).



Abb. 15: Abgrenzung und Gliederung des Gewerbegebiets Hochmoor



Kartengrundlage: Stadt Kaltenkirchen

Da das Gewerbegebiet Hochmoor sich bereits in der Vermarktung befindet, standen für eine Reihe von Teilflächen bereits konkretere Informationen zu den sich ansiedelnden Firmen und Nutzungen zur Verfügung. Um diese bei den Berechnungen berücksichtigen zu können, wird die Teilfläche 74.5 in einen Logistik-Teilbereich und einen Gewerbegebietsteilbereich aufgeteilt. Für den Gewerbegebietsteilbereich sind darüber hinaus auch bereits konkrete Mitarbeiterzahlen bekannt, die für die weiteren Berechnungen berücksichtigt wurden.

Abb. 16: Kennwerte der zu berücksichtigenden Entwicklungsbereiche

Teilfläche gemäß Abb. 15	Relevante Fläche in ha	Nutzung	Verkehrswirkung auf Knoten Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße
74.1	0,5	GE	keine, da davon auszugehen ist, dass sämtliche Ströme über die Süderstraße laufen werden
74.2	1,0	GE	maximal Ströme in Richtung Süden und Osten
74.3	3,5	Logistik	Ströme in Richtung Süden und Osten
74.4	4,3	Logistik	Ströme in Richtung Süden und Osten
74.5	6,7	Logistik	alle Ströme außer in Richtung westliche Wohngebiete/Alveslohe
74.5	5,2	GE	alle Ströme außer in Richtung westliche Wohngebiete/Alveslohe
74.6	1,0	Logistik	alle Ströme außer in Richtung westliche Wohngebiete/Alveslohe

Trotz der konkreteren Informationen zu den zukünftigen Nutzungen ergeben sich aus dem Programm Ver\_Bau erhebliche Bandbreiten für die verschiedenen Kennwerte. Diese spiegeln sich auch unmittelbar in den nachfolgenden Aufkommensabschätzungen wider, die damit mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind.

Im **1. Berechnungsschritt** werden anhand der Nettobaulandflächen und der definierten Nutzungsart die Beschäftigtenzahlen in den einzelnen Teilbereichen abgeschätzt (s. Abb. 17). Das Programm „Ver\_Bau“ liefert hierbei für die unspezifischen Nutzungsarten „Gewerbe“ und „Logistik“ sehr große Spannweiten von möglichen Beschäftigtendichten, deren Realisierung vor dem Hintergrund der spezifischen Situation in Kaltenkirchen unrealistisch ist. Es wurden daher in Absprache mit der Wirtschaftsförderung sowie unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen aus den Gewerbegebieten in Kaltenkirchen die folgenden Spannweiten definiert:

- für GE-Gebiete: 20-80 Beschäftigte/ha, da davon auszugehen ist, dass im Untersuchungsgebiet aufgrund seiner Charakteristik (Lage, Flächengrößen) eher Produktion, Lager, Labor und Werkstätten und nur zu einem kleineren Teil Büros angesiedelt werden.
- Für Logistik-Flächen: 15-60 Beschäftigte/ha, da im Untersuchungsgebiet Flächen mit mehr als 2 ha Größe deutlich überwiegen und Untersuchungen aus dem Hamburger Umland zeigen, dass solche Einheiten nie mehr als 50 Beschäftigte/ha aufweisen.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Vgl. Wagner 2008a, 2008b und 2009

Abb. 17: Abschätzung der Beschäftigtenzahlen

Gebiet	Nutzung	Fläche (netto)  in ha	Beschäftigten- dichte		Beschäftigte	
			B/ha		Min	Max
			Min	Max		
74.1	GE	0,5	20,0	80,0	9	37
74.2	GE	1,0	20,0	80,0	21	83
74.3	Logistik	3,5	15,0	60,0	53	211
74.4	Logistik	4,3	15,0	60,0	65	260
74.5	Logistik	6,7	15,0	60,0	100	401
74.5	GE	5,2			50	70
74.6	GE	1,0	20,0	80,0	20	80
<b>Summe</b>		22,2			318	1.142

Aufbauend auf den ermittelten Beschäftigtenzahlen wird im **2. Berechnungsschritt** eine „vereinfachte“ Abschätzung der Beschäftigten-, Besucher-/Kunden- und Geschäftsverkehre vorgenommen (s. Abb. 18). Die gemeinsame Betrachtung dieser verschiedenen Verkehre ist in diesem Fall möglich und sinnvoll, da die bereits bekannten Nutzungen auf den schon vermarktetten Flächen kein hohes Kundenverkehrsaufkommen erwarten lassen. Auch auf den noch nicht vermarktetten Flächen sind aufgrund der im Bebauungsplan festgesetzten Sortimentsliste für zulässige Einzelhandelsansiedlungen sowie der Flächengrößen keine Nutzungen mit hohem Kundenverkehrsaufkommen möglich bzw. zu erwarten.

Bei der Berechnung wurde im Weiteren von einer Anwesenheitsquote der Beschäftigten von 85 % ausgegangen. Um bei den Leistungsfähigkeitsanalysen „auf der sicheren Seite“ zu liegen wurden die verkehrsspitzenentzerrenden Wirkungen eines Mehrschichtbetriebs über 24 Stunden nicht berücksichtigt, obwohl dieser auf einem Teil der Logistikflächen durchaus möglich ist. Die Annahmen zur Wegehäufigkeit beruhen auf entsprechenden Kennwerten von „Ver\_Bau“ für die Branchen „gemischte gewerbliche Nutzung mit Büros (ohne weitere Angabe zur Nutzung)“ sowie „Transport“.

Für den MIV-Anteil wurde eine für die Lage und Charakteristik des Untersuchungsgebiets moderate Spannweite von 60 %-80 % angesetzt. Dies trägt insbesondere auch der in annehmbarer Fußentfernung bestehenden attraktiven ÖV-Anbindung am AKN-Haltepunkt Kaltenkirchen-Süd und der guten Fahrraderreichbarkeit in Kaltenkirchen Rechnung.

Für die Abschätzung des Lkw-Verkehrsaufkommens (s. Abb. 19) wurde auf entsprechende Kennwerte bezogen auf die Nettobaulandfläche zurückgegriffen. Um auch hierbei „auf der sicheren Seite“ zu liegen, wurde insbesondere für die Logistik-Flächen eine relativ große Spannweite von 40 bis 150 Lkw-Fahrten je ha Nettobaulandfläche angesetzt.

Das für die weiteren Berechnungsschritte maßgebende Quell- und Zielverkehrsaufkommen (s. Abb. 21) wurde schließlich über die Mittelwerte der zuvor ermittelten Spannweiten der einzelnen Aufkommensarten (s. Abb. 20) gebildet.

Abb. 18: Abschätzung des Beschäftigten-, Besucher-/Kunden- und Geschäftsverkehrs

Gebiet	Nutzung	Beschäftigte		Anwesenheit	Wege/ Beschäftigtem/d		Wege/Werktag		MIV-Anteil		Pkw-Besetzung	Pkw-Fahrten/ Werktag GE-Flächen		Pkw-Fahrten/ Werktag Logistik-Flächen	
		Min	Max	in %	Wege/B/d		Min	Max	Min	Max	Pers./Pkw	Min	Max	Min	Max
					Min	Max	Min	Max	Min	Max					
74.1	GE	9	37	85	3,3	3,3	26	103	60	80	1,1	14	75		
74.2	GE	21	83	85	3,3	3,3	58	233	60	80	1,1	32	170		
74.3	Logistik	53	211	85	2,5	3,0	112	537	60	80	1,1			61	391
74.4	Logistik	65	260	85	2,5	3,0	138	664	60	80	1,1			75	483
74.5	Logistik	100	401	85	2,5	3,0	213	1.022	60	80	1,1			116	743
74.5	GE	50	70	85	3,3	3,3	140	196	60	80	1,1	77	143		
74.6	GE	20	80	85	3,3	3,3	56	224	60	80	1,1	31	163		
<b>Summe</b>		318	1.142				744	2.980				154	551	252	1.617

Abb. 19: Abschätzung der Lieferwagen- und Lkw-Verkehrs

Gebiet	Nutzung	Fläche		Lkw-Fahrten je ha		Lkw-Fahrten/ Werktag GE-Flächen		Lkw-Fahrten/ Werktag Logistik-Flächen	
		ha		Min	Max	Min	Max	Min	Max
74.1	GE	0,5		5,00	45,00	2	21		
74.2	GE	1,0		5,00	45,00	5	47		
74.3	Logistik	3,5		40,00	150,00			140	526
74.4	Logistik	4,3		40,00	150,00			174	651
74.5	Logistik	6,7		40,00	150,00			267	1.002
74.5	GE	5,2		5,00	45,00	26	234		
74.6	GE	1,0		5,00	45,00	5	45		
<b>Summe</b>		22,2				38	346	581	2.180

Abb. 20: Zusammenstellung der verschiedenen Verkehrsaufkommensarten

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Werktag		Pkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Kfz-Fahrten/ Werktag	
		GE-Flächen		Logistik-Flächen		GE-Flächen		Logistik-Flächen			
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
74.1	GE	14	75			2	21			16	96
74.2	GE	32	170			5	47			37	217
74.3	Logistik			61	391			140	526	201	917
74.4	Logistik			75	483			174	651	249	1.134
74.5	Logistik			116	743			267	1.002	383	1.745
74.5	GE	77	143			26	234			103	377
74.6	GE	31	163			5	45			36	208
<b>Summe</b>		154	551	252	1.617	38	346	581	2.180	1.026	4.694

Abb. 21: Ableitung von Quell- und Zielverkehrsaufkommen

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Werktag		Pkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Kfz-Fahrten/ Werktag	
		GE-Flächen		Logistik-Flächen		GE-Flächen		Logistik-Flächen			
		Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel
74.1	GE	22	22			6	6			28	28
74.2	GE	51	51			13	13			63	63
74.3	Logistik			113	113			167	167	280	280
74.4	Logistik			140	140			206	206	346	346
74.5	Logistik			215	215			317	317	532	532
74.5	GE	55	55			65	65			120	120
74.6	GE	49	49			13	13			61	61
<b>Summe</b>		176	176	467	467	96	96	690	690	1.430	1.430

Im **3. Berechnungsschritt** wurden die Quell- und Zielverkehrsaufkommen auf die einzelnen Stunden des Tages aufgeteilt (s. Abb. 22). Hierbei wurden differenzierte Ganglinien für die einzelnen Verkehrsaufkommensarten verwendet:

- Für den Pkw-Verkehr der GE-Flächen wurde auf in „Ver\_Bau“ integrierte Ganglinien aus der EAR05 zurückgegriffen, da bei den Pkw-Verkehren auch Besucher-/Kunden- und Geschäftsverkehre enthalten sind (s.o.) und die EAR05 Pkw-Fahrten nicht getrennt nach Verkehrszwecken, sondern gebietsbezogen definiert sind.
- Für den Pkw-Verkehr der Logistik-Flächen wurde das Mittel aus Ganglinien für den Pkw-Verkehr von/zu „Logistikstandorten mit regionaler Handels- und Verkehrsnutzung“ und „Logistikstandorten mit überregionaler Handels- und Verkehrsnutzung“ verwendet, die an Standorten im Hamburger Umland ermittelt wurden.<sup>4</sup>
- Für die Lieferwagen- und Lkw-Verkehre der Logistik-Flächen wurden ebenfalls die Mittelwerte aus fahrzeugtypenspezifischen Ganglinien für „Logistikstandorten mit regionaler Handels- und Verkehrsnutzung“ und „Logistikstandorten mit überregionaler Handels- und Verkehrsnutzung“ aus den genannten Erhebungen angesetzt.
- Für die Lkw-Verkehre der allgemeinen GE-Flächen wurde in Ermangelung anderer geeigneter Ganglinien ebenfalls auf die verwendeten Mittelwert-Ganglinien der Logistik-Flächen zurückgegriffen.

Wie aus Abb. 22 deutlich wird, weist das Verkehrsaufkommen der neuen Gewerbenutzungen ausgeprägte Morgen- und Nachmittagsspitzen auf. Die Spitzenstunde liegt dabei zwischen 7 Uhr und 8 Uhr. Das Quell- und Zielverkehrsaufkommen liegt in dieser Stunde jedoch nur um ca. 50 Kfz über dem Aufkommen in der Nachmittagsspitze.

Für die Leistungsfähigkeitsanalysen wird im Weiteren jedoch die Nachmittagsspitze (16 Uhr – 17 Uhr) herangezogen, da diese bereits die wesentlich höhere Grundbelastung aufweist (ca. 600 Kfz mehr als in der Morgenspitze, vgl. Anhang 1) und somit auch unter Berücksichtigung der Neuverkehre immer noch die Spitzenstunde des Tages darstellt. Für die Spitzenstundenbetrachtung sind somit die in Abb. 23 dargestellten Quell- und Zielverkehre der neuen Gewerbenutzungen zu berücksichtigen.

Im **4. Berechnungsschritt** werden die Quell- und Zielverkehrsaufkommen der Spitzenstunde auf die verschiedenen Routen von/zu den Teilflächen des Untersuchungsgebiets aufgeteilt (s. Abb. 23, Abb. 24 und Abb. 25). Für den Pkw-Verkehr wird dabei die räumliche Verteilung der Einpendlerströme nach Kaltenkirchen zugrunde gelegt. Für den Lieferwagen- und Lkw-Verkehr wird hingegen eine Aufteilung von 25 % in Richtung A7 (AS Kaltenkirchen Ri. Nord) und L210 (Ri. Westen), 25 % in Richtung Osten (zukünftige AS der A20) und 50 % in Richtung Süden (Henstedt-Ulzburg/Norderstedt und A7 AS Henstedt-Ulzburg) angenommen.

---

<sup>4</sup> Vgl. Wagner 2008b und Wagner 2009

Abb. 22: Quell- und Zielverkehrsaufkommen nach Stunden

Stunde	Pkw-Fahrten/ Stunde		Pkw-Fahrten/ Stunde		Lkw-Fahrten/ Stunde		Lkw-Fahrten/ Stunde		GESAMT Kfz
	GE-Flächen		Logistik-Flächen		GE-Flächen		Logistik-Flächen		
	Quell-V.	Ziel-V.	Quell-V.	Ziel-V.	Quell-V.	Ziel-V.	Quell-V.	Ziel-V.	
<b>Gesamt</b>	176	176	467	467	96	96	690	690	
00-01	0	1	4	1	1	1	6	5	19
01-02	0	0	5	4	1	2	7	18	37
02-03	0	0	4	6	2	2	11	17	42
03-04	0	0	2	5	4	3	30	22	66
04-05	0	6	3	11	3	3	19	23	67
05-06	2	15	8	64	3	4	23	25	144
06-07	6	38	12	52	6	4	41	32	190
07-08	5	45	18	62	7	5	51	37	<b>230</b>
08-09	9	15	23	45	7	5	47	33	183
09-10	6	3	12	25	6	7	42	48	149
10-11	4	3	12	16	7	6	49	46	144
11-12	4	4	16	17	7	7	48	51	153
12-13	6	8	24	18	6	7	46	47	161
13-14	10	7	23	23	6	7	41	47	163
14-15	13	6	50	38	5	6	38	42	199
15-16	30	1	53	19	6	6	41	40	195
16-17	38	2	46	16	4	5	31	35	177
17-18	10	6	52	12	4	5	29	33	151
18-19	10	6	33	8	3	4	20	29	113
19-20	6	3	17	8	2	3	17	19	75
20-21	6	4	13	4	3	2	19	12	63
21-22	5	2	8	6	2	1	13	8	44
22-23	4	2	8	4	1	2	10	11	41
23-24	1	0	24	3	2	2	11	11	53
Summe	176	176	467	467	96	96	690	690	2860

Abb. 23: Quell- und Zielverkehrsaufkommen in der Nachmittagsspitze

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Stunde		Pkw-Fahrten/ Stunde		Lkw-Fahrten/ Stunde		Lkw-Fahrten/ Stunde		Kfz-Fahrten/ Stunde	
		GE-Flächen		Logistik-Flächen		GE-Flächen		Logistik-Flächen			
		Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel
74.1	GE	5	0			0	0			5	1
74.2	GE	11	1			1	1			12	1
74.3	Logistik			11	4			8	8	19	12
74.4	Logistik			14	5			9	10	23	15
74.5	Logistik			21	7			14	16	35	23
74.5	GE	12	1			3	3			15	4
74.6	GE	11	1			1	1			11	1
<b>Summe</b>		<b>38</b>	<b>2</b>	<b>46</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	<b>119</b>	<b>58</b>

Abb. 24: Stromaufteilung Pkw-Verkehre

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Werktag		Fahrrichtungen					Fahrrichtungen							
				Kreisverkehr Süderstraße	Hamburger Nord		Hamburger Süd		Grashofstraße		Hamburger Nord		Feldstr.		Hamburger Süd	
					20%	36%	21%	23%	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel
74.1	GE	5	0					0	0	0	0	0	0	0	0	0
74.2	GE	11	1			21%	23%	0	0	0	0	2	0	3	0	0
74.3	Logistik	11	4			21%	23%	0	0	0	0	2	1	3	1	1
74.4	Logistik	14	5			21%	23%	0	0	0	0	3	1	3	1	1
74.5	Logistik	21	7			36%	21%	23%	0	0	8	3	4	2	5	2
74.5	GE	12	1			36%	21%	23%	0	0	4	0	3	0	3	0
74.6	GE	11	1			36%	21%	23%	0	0	4	0	2	0	2	0
<b>Summe</b>		<b>84</b>	<b>18</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>4</b>



Abb. 25: Stromaufteilung Lkw-Verkehre

Gebiet	Nutzung	Lkw-Fahrten/ Werktag		über Knoten Hamburger / Feldstr. / Grashofstr.	Fahrrichtungen			Fahrrichtungen						
		Quell	Ziel		Hamburger Nord	Feldstr.	Hamburger Süd	Hamburger Nord		Feldstr.		Hamburger Süd		
								Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	
74.1	GE	0	0	0%				0	0	0	0	0	0	0
74.2	GE	1	1	75%		33%	67%	0	0	0	0	0	0	0
74.3	Logistik	8	8	75%		33%	67%	0	0	2	2	4	4	4
74.4	Logistik	9	10	75%		33%	67%	0	0	2	3	5	5	5
74.5	Logistik	14	16	100%	25%	25%	50%	4	4	4	4	7	8	8
74.5	GE	3	3	100%	25%	25%	50%	1	1	1	1	1	1	2
74.6	GE	1	1	100%	25%	25%	50%	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe</b>		36	40					5	5	9	10	17	19	19

Aus den dargestellten Aufteilungen der Quell- und Zielverkehrsaufkommen auf die einzelnen Routen ergeben sich unmittelbar die folgenden zusätzlichen Knotenstrombelastungen an der Kreuzung Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße:

Abb. 26: Induzierte Verkehrsbelastungen am Knoten Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße durch den B-Plan Nr. 74

Pkw/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1		0	0	3	3
	2	0		0	4	4
	3	0	0		4	4
	4	16	16	19		51
Summe		16	16	19	11	62

SV/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1		0	0	5	5
	2	0		0	10	10
	3	0	0		19	19
	4	5	9	17		31
Summe		5	9	17	34	65

Kfz/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1	0	0	0	8	8
	2	0	0	0	14	14
	3	0	0	0	23	23
	4	21	25	36	0	82
Summe		21	25	36	45	127

Strombezeichnungen	
1	Hamburger Straße Nord
2	Feldstraße
3	Hamburger Straße Süd
4	Grashofstraße

Mit der skizzierten Vorgehensweise ergeben sich die folgenden werktäglichen Bemessungsverkehrsstärken für die einzelnen Knotenströme an der Kreuzung Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße. Dabei wird zur Berücksichtigung der allgemeinen Verkehrsentwicklung sowie sonstiger Entwicklungen in Kaltenkirchen, die aufgrund ihrer Lage im Stadtgebiet nur äußerst geringe Auswirkungen auf die Kreuzung haben dürften, eine zusätzliche Steigerung der Analyse-Knotenströme um +3 % angenommen.

Abb. 27: Knotenströme allgemeine, projektunabhängige Verkehrsentwicklung

Pkw/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1	0	121	357	10	488
	2	122	0	201	130	453
	3	488	403	0	249	1.140
	4	22	102	205	0	329
Summe		632	626	763	389	2.410
SV/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1	0	4	7	5	16
	2	3	0	11	13	27
	3	10	19	0	22	51
	4	5	14	19	0	38
Summe		18	37	37	40	132
Kfz/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1	0	125	364	15	504
	2	125	0	212	143	480
	3	498	422	0	271	1.191
	4	27	116	224	0	367
Summe		650	663	800	429	2.542

Insgesamt ergibt sich aus der allgemeinen, projektunabhängigen Verkehrsentwicklung ein ca. 10 % Zuwachs der Knotenbelastung gegenüber dem Status quo.

### 3.3. Verkehrsnachfrage durch den B-Plan 80

Zur Ermittlung der durch die neuen Gewerbenutzungen im Gebiet des B-Plan 80 induzierten Verkehrsnachfrage wird ein weitgehend identischer Ansatz wie bei den vorangegangenen Abschätzungen für das Gewerbegebiet Hochmoor angewendet (vgl. Kap. 3.2.).

Für die Fläche des B-Plan Nr. 80 kann in Ermangelung weitergehender Informationen nur die grobe Nutzungsart (allgemeines Gewerbe) und die Nettobaufläche als Eingangsdaten für die Verkehrsaufkommensschätzung herangezogen werden. Dies hat zur Folge, dass die nachfolgenden Aufkommensabschätzungen große Bandbreiten aufweisen und mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind. Die für die Verkehrsnachfrage relevanten Nettobaulandflächen wurden der Begründung des Bebauungsplans entnommen.

Im **1. Berechnungsschritt** werden anhand der Nettobaulandflächen und der definierten Nutzungsart die Beschäftigtenzahlen in den einzelnen Teilbereichen abgeschätzt (s. Abb. 28). Beim B-Plan Nr. 80 handelt es sich ebenfalls um ein Gewerbegebiet, in dem sich aufgrund seiner Charakteristik (Lage, Flächengrößen) eher Produktion, Lager, Labor und Werkstätten und nur zu einem kleineren Teil Büros ansiedeln werden. Es wird daher – wie beim Gewerbegebiet Hochmoor – von einer Beschäftigtendichte von 20-80 Beschäftigten/ha ausgegangen.

Abb. 28: Abschätzung der Beschäftigtenzahlen

Gebiet	Nutzung	Fläche (netto)  in ha	Beschäftigten- dichte		Beschäftigte	
			Min	Max	Min	Max
80	GE	5,4	20,0	80,0	108	432
<b>Summe</b>		5,4			108	432

Aufbauend auf den ermittelten Beschäftigtenzahlen wird im **2. Berechnungsschritt** eine „vereinfachte“ Abschätzung der Beschäftigten-, Besucher-/Kunden- und Geschäftsverkehre vorgenommen (s. Abb. 29). Die gemeinsame Betrachtung dieser verschiedenen Verkehre ist auch in diesem Fall zulässig, da aufgrund der im Bebauungsplan festgesetzten Sortimentsliste für zulässige Einzelhandelsansiedlungen sowie der Flächengrößen keine Nutzungen mit hohem Kundenverkehrsaufkommen möglich bzw. zu erwarten sind. Hinsichtlich der anzusetzenden Kennwerte werden ebenfalls die bereits für das Gewerbegebiet Hochmoor angenommenen Werte verwendet (vgl. Kap. 3.2.).

Dieses gilt auch für die Abschätzung des Lkw-Verkehrsaufkommens (s. Abb. 30).

Das für die weiteren Berechnungsschritte maßgebende Quell- und Zielverkehrsaufkommen (s. Abb. 32) werden schließlich über die Mittelwerte der zuvor ermittelten Spannweiten der einzelnen Aufkommensarten (s. Abb. 31) gebildet.

Abb. 29: Abschätzung des Beschäftigten-, Besucher-/Kunden- und Geschäftsverkehrs

Gebiet	Nutzung	Beschäftigte		Anwesenheit	Wege/ Beschäftigtem/d		Wege/Werktag		MIV-Anteil		Pkw-Besetzung	Pkw-Fahrten/ Werktag		Pkw-Fahrten/ Werktag	
		in %	in %		in %	in %	GE-Flächen	Logistik-Flächen							
		Min	Max		Min	Max	Min	Max	Min	Max		Min	Max	Min	Max
80	GE	108	432	85	3,3	3,3	303	1.212	60	80	1,1	165	881		
<b>Summe</b>		108	432				303	1.212				165	881		

Abb. 30: Abschätzung der Lieferwagen- und Lkw-Verkehrs

Gebiet	Nutzung	Beschäftigte		Lkw-Fahrten je ha		Lkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag	
		Fläche	Fläche	GE-Flächen	Logistik-Flächen				
		ha	ha	Min	Max	Min	Max	Min	Max
80	GE	5,4	5,4	5,00	45,00	27	243		
<b>Summe</b>		5,4	5,4			27	243		

Abb. 31: Zusammenstellung der verschiedenen Verkehrsaufkommensarten

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Werktag		Pkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Kfz-Fahrten/ Werktag	
		GE-Flächen		Logistik-Flächen		GE-Flächen		Logistik-Flächen			
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
80	GE	165	881			27	243			192	1.124
<b>Summe</b>		165	881			27	243			192	1.124

Abb. 32: Ableitung von Quell- und Zielverkehrsaufkommen

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Werktag		Pkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Kfz-Fahrten/ Werktag	
		GE-Flächen		Logistik-Flächen		GE-Flächen		Logistik-Flächen			
		Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel
80	GE	262	262			68	68			329	329
<b>Summe</b>		262	262			68	68			329	329

Im **3. Berechnungsschritt** wurden die Quell- und Zielverkehrsaufkommen auf die einzelnen Stunden des Tages aufgeteilt (s. Abb. 33). Hierbei wurden differenzierte Ganglinien für die einzelnen Verkehrsaufkommensarten verwendet:

- Für den Pkw-Verkehr der GE-Flächen wurde auf in „Ver\_Bau“ integrierte Ganglinien aus der EAR05 zurückgegriffen, da bei den Pkw-Verkehren auch Besucher-/Kunden- und Geschäftsverkehre enthalten sind (s.o.) und die EAR05 Pkw-Fahrten nicht getrennt nach Verkehrszwecken sondern gebietsbezogen definiert sind.
- Für den Pkw-Verkehr der Logistik-Flächen wurde das Mittel aus Ganglinien für den Pkw-Verkehr von/zu „Logistikstandorten mit regionaler Handels- und Verkehrsnutzung“ und „Logistikstandorten mit überregionaler Handels- und Verkehrsnutzung“ verwendet, die an Standorten im Hamburger Umland ermittelt wurden.<sup>5</sup>
- Für die Lieferwagen- und Lkw-Verkehre der Logistik-Flächen wurden ebenfalls die Mittelwerte aus fahrzeugtypenspezifischen Ganglinien für „Logistikstandorten mit regionaler Handels- und Verkehrsnutzung“ und „Logistikstandorten mit überregionaler Handels- und Verkehrsnutzung“ aus den genannten Erhebungen angesetzt.
- Für die Lkw-Verkehre der allgemeinen GE-Flächen wurde in Ermangelung anderer geeigneter Ganglinien ebenfalls auf die verwendeten Mittelwert-Ganglinien der Logistik-Flächen zurückgegriffen.

Wie aus Abb. 33 deutlich wird, weist das Verkehrsaufkommen der neuen Gewerbenutzungen ausgeprägte Morgen- und Nachmittagsspitzen auf. Die Spitzenstunde liegt dabei zwischen 7 Uhr und 8 Uhr. Das Quell- und Zielverkehrsaufkommen liegt in dieser Stunde um nochmals ca. 100 Kfz über dem Aufkommen in der Nachmittagsspitze.

Für die Leistungsfähigkeitsanalysen wird im Weiteren jedoch die Nachmittagsspitze (16 Uhr – 17 Uhr) herangezogen, da diese bereits die wesentlich höhere Grundbelastung aufweist (ca. 600 Kfz mehr als in der Morgenspitze, vgl. Anhang 1) und somit auch unter Berücksichtigung der Neuverkehre immer noch die Spitzenstunde des Tages darstellt. Für die Spitzenstundenbetrachtung sind somit die in Abb. 34 dargestellten Quell- und Zielverkehre der neuen Gewerbenutzungen zu berücksichtigen.

Im **4. Berechnungsschritt** wurden die Quell- und Zielverkehrsaufkommen der Spitzenstunde auf die verschiedenen Routen von/zu den Teilflächen des Untersuchungsgebiets aufgeteilt (s. Abb. 35 + Abb. 35 + Abb. 36). Für den Pkw-Verkehr wurde dabei die räumliche Verteilung der Einpendlerströme nach Kaltenkirchen zugrunde gelegt. Für den Lieferwagen- und Lkw-Verkehr wurde hingegen eine Aufteilung von 25 % in Richtung A7 (AS Kaltenkirchen Ri. Nord) und L210 (Ri. Westen), 25 % in Richtung Osten (zukünftige AS der A20) und 50 % in Richtung Süden (Henstedt-Ulzburg/Norderstedt und A7 AS Henstedt-Ulzburg) angenommen.

---

<sup>5</sup> Vgl. Wagner 2008b und Wagner 2009

Abb. 33: Quell- und Zielverkehrsaufkommen nach Stunden

Stunde	Pkw-Fahrten/ Werktag		Pkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		Lkw-Fahrten/ Werktag		GESAMT Kfz
	GE-Flächen		Logistik-Flächen		GE-Flächen		Logistik-Flächen		
	Quell-V.	Ziel-V.	Quell-V.	Ziel-V.	Quell-V.	Ziel-V.	Quell-V.	Ziel-V.	
Gesamt	262	262	0	0	68	68	0	0	
00-01	1	1	0	0	1	0	0	0	3
01-02	0	1	0	0	1	2	0	0	3
02-03	0	0	0	0	1	2	0	0	3
03-04	0	1	0	0	3	2	0	0	6
04-05	0	9	0	0	2	2	0	0	13
05-06	4	22	0	0	2	2	0	0	30
06-07	8	56	0	0	4	3	0	0	71
07-08	8	67	0	0	5	4	0	0	83
08-09	13	22	0	0	5	3	0	0	43
09-10	9	5	0	0	4	5	0	0	23
10-11	6	5	0	0	5	5	0	0	20
11-12	5	7	0	0	5	5	0	0	21
12-13	9	11	0	0	4	5	0	0	30
13-14	15	11	0	0	4	5	0	0	34
14-15	20	9	0	0	4	4	0	0	36
15-16	44	2	0	0	4	4	0	0	54
16-17	57	4	0	0	3	3	0	0	67
17-18	15	8	0	0	3	3	0	0	29
18-19	15	8	0	0	2	3	0	0	28
19-20	9	4	0	0	2	2	0	0	17
20-21	9	5	0	0	2	1	0	0	17
21-22	7	2	0	0	1	1	0	0	11
22-23	6	2	0	0	1	1	0	0	10
23-24	2	0	0	0	1	1	0	0	4
Summe	262	262	0	0	68	68	0	0	658



Abb. 34: Quell- und Zielverkehrsaufkommen in der Nachmittagsspitze

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Stunde		Pkw-Fahrten/ Stunde		Lkw-Fahrten/ Stunde		Lkw-Fahrten/ Stunde		Kfz-Fahrten/ Stunde	
		GE-Flächen		Logistik-Flächen		GE-Flächen		Logistik-Flächen			
		Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel
80	GE	57	4			3	3			60	7
<b>Summe</b>		57	4			3	3			60	7

Abb. 35: Stromaufteilung Pkw-Verkehre

Gebiet	Nutzung	Pkw-Fahrten/ Stunde		Fahrrichtungen				Fahrrichtungen							
				Kreisverkehr Süderstraße	Hamburger Nord		Hamburger Süd	Grashofstraße		Hamburger Nord		Hamburger Süd			
					Feldstr.	Feldstr.		Feldstr.	Feldstr.	Feldstr.	Feldstr.				
		Quell	Ziel	20%	36%	21%	23%	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel
80	GE	57	4			21%	23%	0	0	0	0	12	1	13	1
<b>Summe</b>		57	4					0	0	0	0	12	1	13	1

Abb. 36: Stromaufteilung Lkw-Verkehre

Gebiet	Nutzung	Lkw-Fahrten/ Werktag		über Knoten Hamburger / Feldstr. / Grashofstr.	Fahrrichtungen			Fahrrichtungen					
					Hamburger Nord	Feldstr.	Hamburger Süd	Hamburger Nord		Feldstr.		Hamburger Süd	
								Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel
80	GE	3	3	75%		33%	67%	0	0	1	1	2	2
<b>Summe</b>		3	3					0	0	1	1	2	2

Aus den dargestellten Aufteilungen der Quell- und Zielverkehrsaufkommen auf die einzelnen Routen ergeben sich unmittelbar die folgenden zusätzlichen Knotenstrombelastungen an der Kreuzung Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße:

Abb. 37: Induzierte Verkehrsbelastungen am Knoten Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße

Pkw/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1		0	0	0	0
	2	0		0	1	1
	3	0	0		1	1
	4	0	12	13		25
Summe		0	12	13	2	27

SV/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1		0	0	0	0
	2	0		0	1	1
	3	0	0		2	2
	4	0	1	2		3
Summe		0	1	2	3	6

Kfz/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	2	2
	3	0	0	0	3	3
	4	0	13	15	0	28
Summe		0	13	15	5	33

Strombezeichnungen	
1	Hamburger Straße Nord
2	Feldstraße
3	Hamburger Straße Süd
4	Grashofstraße

### 3.4. Zusammenfassung zu maßgebender Verkehrsbelastung

Aus der Überlagerung der Ergebnisse zur allgemeinen, projektunabhängigen Verkehrsentwicklung (Abb. 27) mit den Abschätzungen zu den induzierten Neuverkehren aus der Gewerbeentwicklung (Abb. 37) ergeben sich die folgenden für die Leistungsfähigkeitsanalysen maßgebenden spitzenständlichen Knotenstrombelastungen für den Prognosemitfall:

Abb. 38: Maßgebende Knotenstrombelastungen für Leistungsfähigkeitsanalysen

Pkw/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1	0	121	357	10	488
	2	122	0	201	131	454
	3	488	403	0	250	1.141
	4	22	114	218	0	354
Summe		632	638	776	391	2.437

SV/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1	0	4	7	5	16
	2	3	0	11	14	28
	3	10	19	0	24	53
	4	5	15	21	0	41
Summe		18	38	39	43	138

Kfz/h		Nach				Summe
		1	2	3	4	
Von	1	0	125	364	15	504
	2	125	0	212	145	482
	3	498	422	0	274	1.194
	4	27	129	239	0	395
Summe		650	676	815	434	2.575

Strombezeichnungen	
1	Hamburger Straße Nord
2	Feldstraße
3	Hamburger Straße Süd
4	Grashofstraße

Insgesamt ergibt sich gegenüber der allgemeinen, projektunabhängigen Verkehrsentwicklung (Prognosenußfall) gerade einmal ein Verkehrszuwachs an der Kreuzung um 33 Fahrzeuge bzw. +1 % in der Spitzenstunde. Gegenüber dem Status quo beträgt die Verkehrszunahme ca. +11 % bzw. +265 Kfz in der Spitzenstunde.

## **4. Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts**

Als Basis für die Analyse der Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts stand die „Verkehrstechnische Beschreibung – Stadt Kaltenkirchen – LSA 17 – Hamburger Str. (L320) / Feldstr.“ der Firma Logos vom 02.09.2015 zur Verfügung. Nach dieser Dokumentation wird die Lichtsignalanlage (LSA) am Knotenpunkt Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße im Regelbetrieb koordiniert mit der Lichtsignalanlage am südlich benachbarten Knoten L320 / L326 betrieben. Die Koordinierung erfolgt mittels dreier Festzeitprogramme mit Umlaufzeiten von 60 s, 90 s und 120 s. Die Programmauswahl erfolgt über die LSA-Steuerung am Knoten L320 / L326.

Die LSA am Knoten Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße kann darüber hinaus verkehrsabhängig gesteuert werden. Hierfür sind sämtliche Knotenzufahrten mit Induktionsschleifen ausgerüstet.

Bei den Leistungsfähigkeitsanalysen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll lediglich die grundsätzliche Abwickelbarkeit der zukünftigen Verkehrsmengen untersucht werden. Den Analysen wird daher das Festzeitprogramm mit einer Umlaufzeit von 120 s zugrunde gelegt. Des Weiteren wird auch die Koordinierung mit der benachbarten Lichtsignalanlage nicht berücksichtigt. Die verkehrstechnische Beurteilung des Knotens liegt mit diesen Beschränkungen gleichwohl auf der „sicheren Seite“, da davon auszugehen ist, dass insbesondere mit der verkehrsabhängigen Steuerung eine höhere Leistungsfähigkeit gegenüber dem Festzeitprogramm erreicht wird.

Im vergangenen Jahr sind nach der Durchbindung der Grashofstraße die Unfallzahlen an der Kreuzung gestiegen. Es soll daher in Kürze einen Ortstermin mit der Unfallkommission bzw. dem Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein geben, bei dem mögliche Maßnahmen zur Unfallvermeidung erörtert werden sollen. Da es sich hierbei um einen laufenden Prozess handelt aus dem noch keine Ergebnisse vorliegen (können), werden die Problematik und etwaige Maßnahmen bei der vorliegenden Untersuchung für den Bebauungsplan Nr. 80 nicht berücksichtigt.

Das derzeit implementierte Festzeitprogramm sieht für verschiedene Abbiegeströme die Freigabe in mehreren Phasen vor. Um die Auswirkungen dieser Steuerungsstrategie valide abbilden zu können, wird für die Leistungsfähigkeitsanalyse die mikroskopische Verkehrsflusssimulation PTV-VISSIM eingesetzt. Der im Modell abgebildete Kreuzungsbereich ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abb. 39: VISSIM-Modell



Die Beurteilung der Simulationsergebnisse erfolgte einerseits durch die Beobachtung und qualitative Bewertung des simulierten Verkehrsflusses im Hinblick auf das Entstehen, die Dauer und die Auflösung von Stauerscheinungen. Darüber hinaus wurden mithilfe der Simulation die zu erwartenden mittleren Verlustzeiten für die einzelnen Fahrtbeziehungen am Knotenpunkt bestimmt.

In Anlehnung an die im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen zur Bewertung der Verkehrsqualität eines Knotenpunkts mit Lichtsignalanlage definierten Grenzwerte für die mittlere Wartezeit (vgl. Abb. 40) wurden nachfolgend den einzelnen Fahrtbeziehungen Qualitätsstufen zugewiesen. Die Qualitätsstufe des Gesamtknotens ergibt sich dann wiederum aus der schlechtesten Qualitätsstufe aller Fahrtbeziehungen.

Abb. 40: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit [s]
A	$\leq 20$
B	$\leq 35$
C	$\leq 50$
D	$\leq 70$
E	$> 70$
F	

Quelle: eigene Darstellung nach FGSV (2015), S4-9

Ein ausreichender Verkehrsfluss ist beim Erreichen mindestens der Qualitätsstufe D gegeben. Dies bedeutet, dass für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtliche Wartezeiten entstehen und dass am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau entsteht.<sup>6</sup>

Jede der nachfolgend dargestellten Analysen wurde zehnmal mit unterschiedlichen Startzufallszahlen berechnet, um so den methodenbedingten Varianzen der Mikrosimulation gerecht zu werden. Die mittleren Wartezeiten der einzelnen Knotenströme wurden dabei als Mittelwerte über alle 10 Simulationsläufe gebildet.

Die Simulation des Prognosenullfalls mit bestehender Infrastruktur und unverändertem Signalprogramm zeigt eine deutliche Überlastung der südlichen Knotenzufahrt. Sämtliche von hier ausgehenden Knotenströme weisen mittlere Wartezeiten von deutliche mehr als 70 s und damit die Qualitätsstufe E auf (vgl. Abb. 41). Auch ohne Realisierung des B-Plans Nr. 80 wäre somit der Knotenpunkt ohne bauliche und/oder betriebliche Anpassungen nicht ausreichend leistungsfähig.

Die Beobachtung der Simulationsläufe zeigt darüber hinaus, dass es in der südlichen Knotenzufahrt aufgrund zu kurzer Aufstellbereiche für die Abbieger zu gegenseitigen Blockaden der einzelnen Ströme und in der Folge zu langen Rückstaus kommt.

In den übrigen Knotenzufahrten ist der Verkehrsablauf als gut bis ausreichend zu bewerten.

Abb. 41: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen im Prognosenullfall

**Prognosenullfall**

Mittlere Wartezeit

sek.		Nach			
		1	2	3	4
Von	1		50	19	6
	2	36		57	53
	3	79	82		106
	4	50	42	32	

Qualitätsstufe

QSV		Nach			
		1	2	3	4
Von	1		C	A	A
	2	C		D	D
	3	E	E		E
	4	C	C	B	<b>E</b>

Strombezeichnungen

1	Hamburger Straße Nord
2	Feldstraße
3	Hamburger Straße Süd
4	Grashofstraße

Die aufgezeigten Leitungsfähigkeitsdefizite können bereits alleine durch eine Anpassung des Lichtsignalanlagenprogramms deutlich reduziert werden (vgl. Abb. 42). Dies gilt auch, wenn der Simulation die Verkehrsmengen des Prognosemitfalls zugrunde gelegt werden. In diesem Fall können bei allen Strömen mittlere Wartezeiten von maximal 70 s und damit die Qualitätsstufe D erreicht werden (vgl. Abb. 43). Allerdings können bei der Simulation nicht alle Fahrzeuge aus Richtung Süden „abgearbeitet“ werden, da die zu kurzen Aufstellbereiche für die Abbieger weiterhin zu gegenseitigen Blockaden und Rückstauungen führen. Insgesamt ist somit davon auszugehen, dass alleine mit einer Anpassung des Lichtsignalanlagenprogramms keine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht werden kann.

<sup>6</sup> Vgl. FGSV (2015), Kap. S4.9

Abb. 42: Modifiziertes Lichtsignalanlagenprogramm

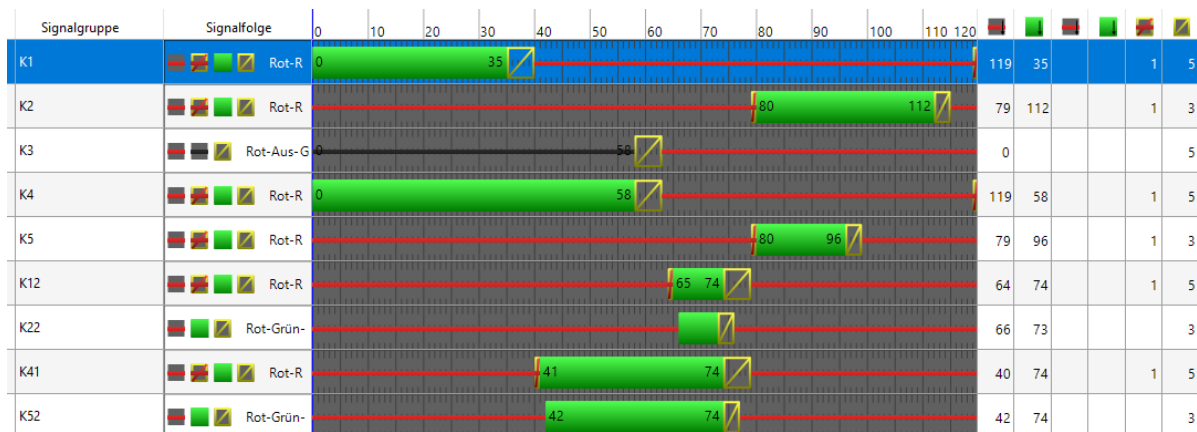


Abb. 43: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen im Prognosemitfall mit Anpassung des Lichtsignalanlagenprogramms

**Prognosemitfall mit LSA-Anpassung**

Mittlere Wartezeit

sek.	Nach			
	1	2	3	4
Von 1		63	36	41
2	47		62	58
3	66	66		70
4	57	55	34	

Qualitätsstufe

QSV	Nach			
	1	2	3	4
Von 1		D	C	C
2	C		D	D
3	D	D		D
4	D	D	B	

Strombezeichnungen

1	Hamburger Straße Nord
2	Feldstraße
3	Hamburger Straße Süd
4	Grashofstraße

Eine weitere erhebliche Verbesserung der Leistungsfähigkeiten kann durch eine Verlängerung des Linksabbiegers von der südlichen Hamburger Straße in die Grashofstraße erreicht werden. Die mittleren Wartezeiten für die südliche Knotenzufahrt werden deutlich reduziert. Dies resultiert insbesondere auch durch die Reduktion der gegenseitigen Blockaden der einzelnen Ströme und die damit verbundenen längeren Rückstauungen. Zwar weisen mehrere Ströme „nur“ die ausreichende Qualitätsstufe D auf, die Grenze zur Stufe C wird jedoch nur geringfügig überschritten (vgl. Abb. 44).

Abb. 44: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen im Prognosemitfall mit Anpassung des Lichtsignalanlagenprogramms und verlängertem Linksabbieger aus Richtung Süden

**Prognosemitfall mit LSA-Anpassung+verlängerten Linksabbieger aus Richtung Süden**

Mittlere Wartezeit

sek.		Nach			
		1	2	3	4
Von	1		64	36	38
	2	45		60	57
	3	45	46		51
	4	51	54	32	

Qualitätsstufe

QSV		Nach			
		1	2	3	4
Von	1		D	C	C
	2	C		D	D
	3	C	C		D
	4	D	D	B	<b>D</b>

Strombezeichnungen

1	Hamburger Straße Nord
2	Feldstraße
3	Hamburger Straße Süd
4	Grashofstraße

Durch die zusätzliche Verlängerung der Rechtsabbiegerspur von der südlichen Hamburger Straße in die Feldstraße werden die mittleren Wartezeiten in der südlichen Knotenzufahrt nochmals deutlich reduziert (vgl. Abb. 45). Diese freien Kapazitäten können auch zu einer weiteren Justierung des Lichtsignalanlagenprogramms genutzt werden, so dass auch auf den anderen Strömen Verbesserungen erzielt werden.

Abb. 45: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen im Prognosemitfall mit Anpassung des Lichtsignalanlagenprogramms und verlängertem Links- und Rechtsabbieger aus Richtung Süden

**Prognosemitfall mit LSA-Anpassung+verlängerten Abbiegerspuren aus Richtung Süden**

Mittlere Wartezeit

sek.		Nach			
		1	2	3	4
Von	1		64	36	38
	2	45		60	57
	3	25	25		39
	4	51	54	32	

Qualitätsstufe

QSV		Nach			
		1	2	3	4
Von	1		D	C	C
	2	C		D	D
	3	B	B		C
	4	D	D	B	<b>D</b>

Strombezeichnungen

1	Hamburger Straße Nord
2	Feldstraße
3	Hamburger Straße Süd
4	Grashofstraße



## 5. Schlussfolgerungen

- Alleine die diversen Wohnungsbau- und Gewerbeentwicklungsvorhaben in Kaltenkirchen sowie die sonstige allgemeine Verkehrsentwicklung werden zu einer erheblichen Steigerung des Verkehrsaufkommens im Bereich der Kreuzung Hamburger Straße / Feldstraße / Grashofstraße führen.
- Diese Verkehrsmengen sind mit dem bestehenden Ausbau der Kreuzung und dem Festzeitprogramm der Lichtsignalanlage nicht mehr leistungsfähig abwickelbar.
- Durch den Bebauungsplan Nr. 80 werden nur relativ geringe zusätzliche Verkehrsmengen induziert, die die bereits im Prognosenufall bestehenden Leistungsfähigkeitsdefizite nur unmaßgeblich verstärken.
- Diese Leistungsfähigkeitsdefizite können zudem bereits durch eine Anpassung des Signalprogramms deutlich reduziert werden. Gleichwohl kann mit einem modifizierten Festzeitprogramm alleine keine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht werden.
- Weitere deutliche Verbesserungen der Leistungsfähigkeit der Kreuzung können durch eine Verlängerung der Aufstellbereiche für die Abbieger aus Richtung Hamburger Straße Süd erreicht werden.
- Dabei wird bereits mit der Verlängerung der Linksabbiegerspur in Richtung Grashofstraße eine ausreichende Leistungsfähigkeit erlangt. Diese Maßnahme sollte relativ problemlos umsetzbar sein, da sie – zulasten der bereits bestehenden Linksabbiegerspur in die Seebeckstraße – im bestehenden Straßenraum, auf einer vorhandenen Oberfläche realisiert werden könnte.
- Eine zusätzliche Verlängerung der Rechtsabbiegerspur von der Hamburger Straße in die Feldstraße würde die Leistungsfähigkeit des Knotens weiter verbessern.
- Eine kurzfristige Umsetzung der dargestellten Maßnahmen ist zum derzeitigen Zeitpunkt nicht erforderlich, da mit der vorhandenen verkehrsabhängigen Steuerung bereits eine gewisse Flexibilität bzgl. der zukünftigen Veränderungen der Verkehrsströme gegeben ist. Zudem wäre eine darüberhinausgehende Anpassung des Signalprogramms grundsätzlich relativ kurzfristig umsetzbar und sollte daher auch bedarfsabhängig vorgenommen werden.
- Die vorgeschlagene Verlängerung der Linksabbiegerspur in Richtung Grashofstraße sollte im Rahmen von anstehenden Unterhaltungsmaßnahmen vorgenommen werden, da sie mit relativ wenig Aufwand verbunden ist und bereits jetzt den Verkehrsablauf verbessern kann.
- Angesichts der möglichen Verzerrung bei der Erhebung der derzeitigen Verkehrsnachfrage (vgl. Kap. 3.1.), der erheblichen Spannweiten vor allem bei der Aufkommensabschätzung für die Gewerbegebiete sowie des erforderlichen baulichen Aufwands, sollten vor einer Umsetzung der vorgeschlagenen Verlängerung der Rechtsabbiegerspur in die Feldstraße in jedem Fall die Prognosewerte durch eine erneute Zählung abgesichert werden.
- Mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit sind nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Inwieweit die aus den dargestellten Maßnahmen resultierenden freien Kapazitäten ausreichend wären, um sämtliche Linksabbiegerströme vollständig gesichert führen zu können, müsste daher noch vertieft geprüft werden.

---

## 6. Quellenverzeichnis

### Bosserhoff 2005

Bosserhoff: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung Teil 2: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, Wiesbaden 2000 (Neuaufgabe 2005)

### Bosserhoff et al. 2006

Bosserhoff, Fahnberg, Feier, Herz, Merckens, Mörgenthaler, Nestmann, Stuhm, Vogt, Wagner: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Arbeitsausschuss „Vorausschätzung des Verkehrsaufkommens“ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2006

### FGSV 2009

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Ausgabe 2001 – Fassung 2009. Köln. 2009

### GGR 2009

Gertz Gutsche Rügenapp GbR: Gesamtstädtisches Verkehrskonzept für die Stadt Kaltenkirchen. Schlussbericht. Hamburg/Berlin. November 2009

### GGR 2012

Gertz Gutsche Rügenapp GbR: Verkehrsuntersuchung Kaltenkirchen – B-Plan 74 Kreuzung Hamburger Straße /Feldstraße / Grashofstraße. Schlussbericht. Hamburg/Berlin. März 2012

### Wagner 2008a

Wagner, Tina: Analysen der Logistikbranche in der Metropolregion Hamburg. Teil II: Charakteristik und Verkehrsbedarf von Logistikflächennutzungen. Ergebnisse einer Betriebsbefragung. ECTL Working Paper Nr. 38. Hamburg 2008

### Wagner 2008a

Wagner, Tina: Analysen der Logistikbranche in der Metropolregion Hamburg. Teil III: Verkehrserzeugung von Logistikgebieten. Ergebnisse von Verkehrszählungen der Gewerbegebiete Allermöhe und Valluhn-Gallin. ECTL Working Paper Nr. 39. Hamburg 2008

### Wagner 2009

Wagner, Tina: Verkehrswirkungen von Logistikansiedlungen – Abschätzung und regionalplanerische Bewertung. Hamburg 2009

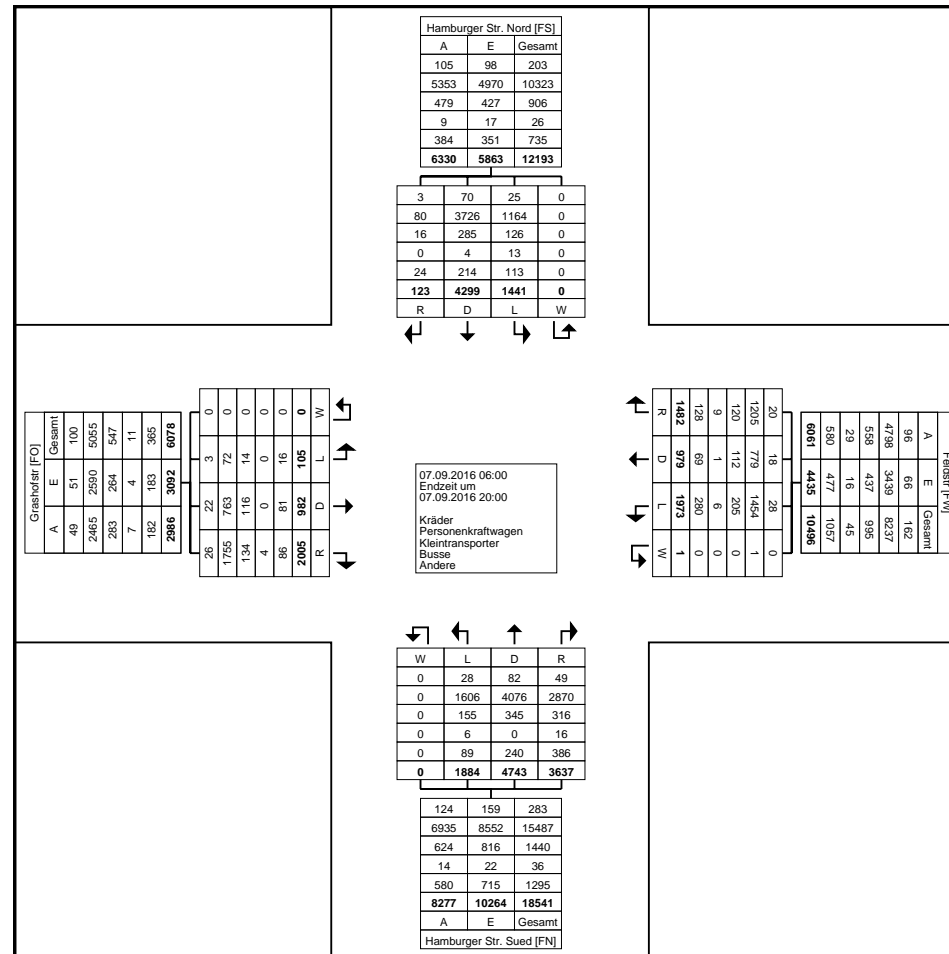
## **Anhang 1: Ergebnisse der Verkehrszählung**

---

### Daten Abbiegebeziehungen

Startzeit	Hamburger Str. Nord Fahrtrichtung Süden					Feldstr Fahrtrichtung West					Hamburger Str. Sued Fahrtrichtung Norden					Grashofstr Fahrtrichtung Osten					Knotenpunkt Gesamtmenge
	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	
06:00	2	55	22	0	79	14	3	13	0	30	22	21	9	0	52	44	15	0	0	59	220
06:15	2	51	17	0	70	16	5	17	0	38	32	29	15	0	76	47	15	0	0	62	246
06:30	1	89	36	0	126	12	3	28	0	43	27	35	17	0	79	47	30	2	0	79	327
06:45	6	81	33	0	120	29	21	32	0	82	48	34	29	0	111	67	31	0	0	98	411
Gesamtstunden	11	276	108	0	395	71	32	90	0	193	129	119	70	0	318	205	91	2	0	298	1204
07:00	3	76	35	0	114	12	15	30	0	57	32	43	23	0	98	73	28	0	0	101	370
07:15	2	91	24	0	117	18	18	31	0	67	42	62	14	0	118	61	31	0	0	92	394
07:30	3	66	49	0	118	31	19	31	0	81	52	81	39	0	172	50	41	0	0	91	462
07:45	3	95	27	0	125	37	32	33	0	102	82	75	42	0	199	40	36	3	0	79	505
Gesamtstunden	11	328	135	0	474	98	84	125	0	307	208	261	118	0	587	224	136	3	0	363	1731
08:00	2	83	24	0	109	36	12	35	0	83	63	59	43	0	165	56	22	3	0	81	438
08:15	4	61	31	0	96	21	14	33	0	68	43	60	21	0	124	45	20	1	0	66	354
08:30	2	81	30	0	113	29	16	33	0	78	49	78	29	0	156	33	16	1	0	50	397
08:45	6	62	26	0	94	25	17	36	0	78	42	76	27	0	145	31	10	4	0	45	362
Gesamtstunden	14	287	111	0	412	111	59	137	0	307	197	273	120	0	590	165	68	9	0	242	1551
09:00	3	59	21	0	83	19	9	28	0	56	35	58	25	0	118	28	21	1	0	50	307
09:15	2	74	22	0	98	30	10	25	0	65	26	75	17	0	118	37	19	4	0	60	341
09:30	3	65	19	0	87	21	6	28	0	55	31	75	28	0	134	28	15	0	0	43	319
09:45	3	74	34	0	111	28	17	27	0	72	34	81	14	0	129	21	16	2	0	39	351
Gesamtstunden	11	272	96	0	379	98	42	108	0	248	126	289	84	0	499	114	71	7	0	192	1318
10:00	4	65	27	0	96	26	13	29	0	68	40	62	24	0	126	42	11	2	0	55	345
10:15	1	85	28	0	114	15	12	31	0	58	48	65	21	0	134	23	12	4	0	39	345
10:30	2	75	25	0	102	26	10	30	0	66	80	89	24	0	193	33	16	1	0	50	411
10:45	0	77	19	0	96	17	19	34	0	70	86	94	34	0	214	28	16	1	0	45	425
Gesamtstunden	7	302	99	0	408	84	54	124	0	262	254	310	103	0	667	126	55	8	0	189	1526
11:00	1	86	20	0	107	31	17	37	0	85	56	85	22	0	163	25	16	1	0	42	397
11:15	4	68	23	0	95	21	16	28	0	65	71	82	19	0	172	27	15	6	0	48	380
11:30	4	76	24	0	104	25	15	28	0	68	54	76	23	0	153	30	12	2	0	44	369
11:45	2	81	22	0	105	35	14	44	0	93	82	104	23	0	209	35	11	1	0	47	454
Gesamtstunden	11	311	89	0	411	112	62	137	0	311	263	347	87	0	697	117	54	10	0	181	1600
12:00	0	80	22	0	102	35	22	37	0	94	70	95	29	0	194	31	8	5	0	44	434
12:15	1	77	18	0	96	30	9	47	1	87	68	85	25	0	178	29	22	3	0	54	415
12:30	4	100	28	0	132	33	12	40	0	85	74	91	26	0	191	32	23	4	0	59	467
12:45	3	82	25	0	110	26	17	37	0	80	79	86	27	0	192	31	8	1	0	40	422
Gesamtstunden	8	339	93	0	440	124	60	161	1	346	291	357	107	0	755	123	61	13	0	197	1738
13:00	6	89	25	0	120	27	15	29	0	71	59	91	27	0	177	52	16	1	0	69	437
13:15	3	94	26	0	123	25	11	40	0	76	57	88	37	0	182	30	15	1	0	46	427
13:30	0	86	29	0	115	30	15	37	0	82	77	83	37	0	197	35	14	1	0	50	444
13:45	1	75	32	0	108	16	17	43	0	76	87	78	41	0	206	22	19	2	0	43	433

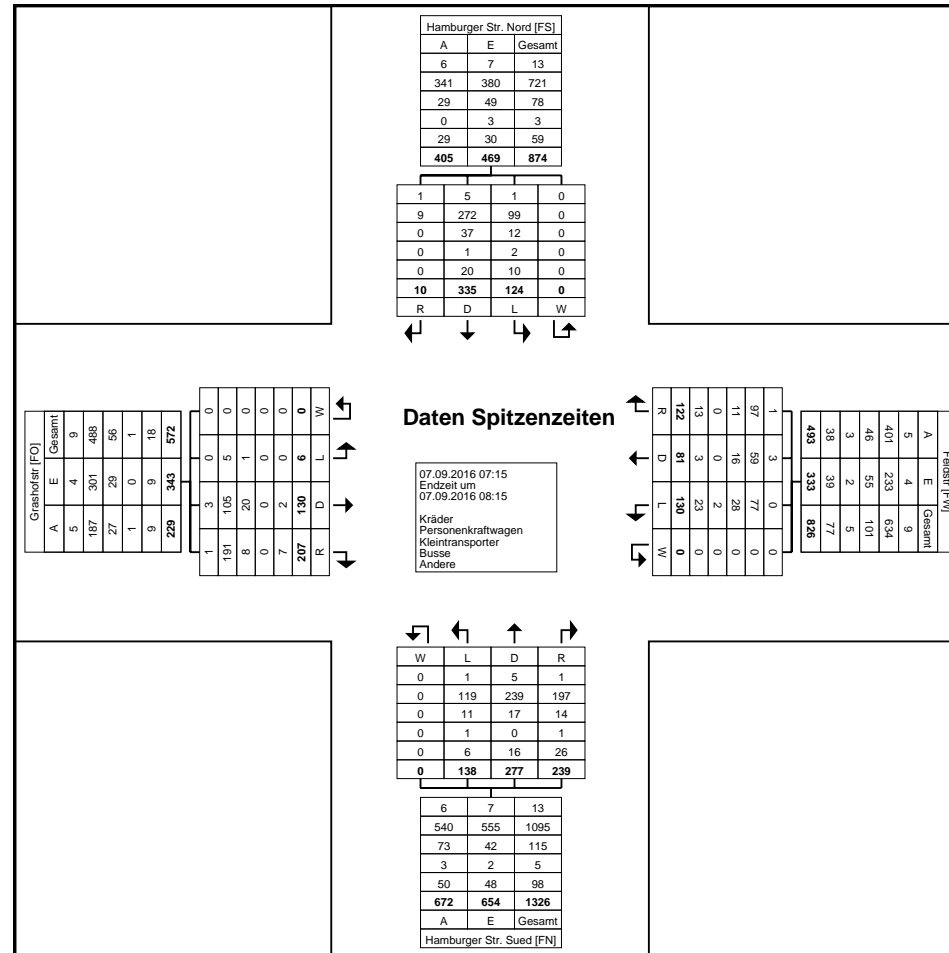
Gesamtmenge Stunden	10	344	112	0	466	98	58	149	0	305	280	340	142	0	762	139	64	5	0	208	1741
14:00	4	70	23	0	97	28	19	42	0	89	77	79	36	0	192	22	15	3	0	40	418
14:15	3	80	32	0	115	38	19	38	0	95	76	85	42	0	203	28	11	0	0	39	452
14:30	4	71	18	0	93	29	28	46	0	103	61	99	40	0	200	41	18	7	0	66	462
14:45	3	65	35	0	103	28	19	45	0	92	75	118	36	0	229	43	17	3	0	63	487
Gesamtmenge Stunden	14	286	108	0	408	123	85	171	0	379	289	381	154	0	824	134	61	13	0	208	1819
15:00	3	97	18	0	118	46	22	49	0	117	82	90	46	0	218	33	26	5	0	64	517
15:15	3	79	28	0	110	44	26	34	0	104	85	127	41	0	253	32	15	0	0	47	514
15:30	1	74	24	0	99	34	25	44	0	103	77	110	40	0	227	30	21	4	0	55	484
15:45	1	76	36	0	113	36	26	61	0	123	87	101	41	0	229	39	24	3	0	66	531
Gesamtmenge Stunden	8	326	106	0	440	160	99	188	0	447	331	428	168	0	927	134	86	12	0	232	2046
16:00	0	87	28	0	115	39	25	52	0	116	80	115	45	0	240	51	26	1	0	78	549
16:15	3	82	35	0	120	43	21	63	0	127	120	104	48	0	272	35	18	7	0	60	579
16:30	0	90	32	0	122	36	29	48	0	113	81	131	55	0	267	32	22	3	0	57	559
16:45	2	76	23	0	101	35	23	60	0	118	102	123	55	0	280	33	18	1	0	52	551
Gesamtmenge Stunden	5	335	118	0	458	153	98	223	0	474	383	473	203	0	1059	151	84	12	0	247	2238
17:00	1	95	34	0	130	25	32	47	0	104	119	119	48	0	286	52	29	2	0	83	603
17:15	4	93	32	0	129	25	38	51	0	114	107	111	65	0	283	53	18	0	0	71	597
17:30	1	88	30	0	119	22	25	40	0	87	72	125	38	0	235	34	14	2	0	50	491
17:45	2	66	27	0	95	30	25	38	0	93	82	105	49	0	236	30	18	3	0	51	475
Gesamtmenge Stunden	8	342	123	0	473	102	120	176	0	398	380	460	200	0	1040	169	79	7	0	255	2166
18:00	0	90	26	0	116	22	27	29	0	78	76	92	37	0	205	29	14	0	0	43	442
18:15	1	69	20	0	90	29	20	18	0	67	67	110	54	0	231	36	12	2	0	50	438
18:30	2	64	22	0	88	22	18	25	0	65	68	91	52	0	211	26	9	1	0	36	400
18:45	1	80	12	0	93	21	20	27	0	68	82	79	36	0	197	32	7	0	0	39	397
Gesamtmenge Stunden	4	303	80	0	387	94	85	99	0	278	293	372	179	0	844	123	42	3	0	168	1677
19:00	1	84	18	0	103	10	8	25	0	43	72	87	36	0	195	29	8	1	0	38	379
19:15	0	52	18	0	70	17	11	23	0	51	51	93	47	0	191	25	7	0	0	32	344
19:30	0	64	18	0	82	9	10	17	0	36	45	87	37	0	169	17	8	0	0	25	312
19:45	0	48	9	0	57	18	12	20	0	50	45	66	29	0	140	10	7	0	0	17	264
Gesamtmenge Stunden	1	248	63	0	312	54	41	85	0	180	213	333	149	0	695	81	30	1	0	112	1299
Gesamtbetrag	123	4299	1441	0	5863	1482	979	1973	1	4435	3637	4743	1884	0	10264	2005	982	105	0	3092	23654
Anfahrten %	2,1	73,3	24,6	0,0	-	33,4	22,1	44,5	0,0	-	35,4	46,2	18,4	0,0	-	64,8	31,8	3,4	0,0	-	-
Gesamtmenge %	0,5	18,2	6,1	0,0	24,8	6,3	4,1	8,3	0,0	18,7	15,4	20,1	8,0	0,0	43,4	8,5	4,2	0,4	0,0	13,1	-
Kräder	3	70	25	0	98	20	18	28	0	66	49	82	28	0	159	26	22	3	0	51	374
% Kräder	2,4	1,6	1,7	-	1,7	1,3	1,8	1,4	0,0	1,5	1,3	1,7	1,5	-	1,5	1,3	2,2	2,9	-	1,6	1,6
Personenkraftwagen	80	3726	1164	0	4970	1205	779	1454	1	3439	2870	4076	1606	0	8552	1755	763	72	0	2590	19551
% Personenkraftwagen	65,0	86,7	80,8	-	84,8	81,3	79,6	73,7	100,0	77,5	78,9	85,9	85,2	-	83,3	87,5	77,7	68,6	-	83,8	82,7
Kleintransporter	16	285	126	0	427	120	112	205	0	437	316	345	155	0	816	134	116	14	0	264	1944
% Kleintransporter	13,0	6,6	8,7	-	7,3	8,1	11,4	10,4	0,0	9,9	8,7	7,3	8,2	-	8,0	6,7	11,8	13,3	-	8,5	8,2
Busse	0	4	13	0	17	9	1	6	0	16	16	0	6	0	22	4	0	0	0	4	59
% Busse	0,0	0,1	0,9	-	0,3	0,6	0,1	0,3	0,0	0,4	0,4	0,0	0,3	-	0,2	0,2	0,0	0,0	-	0,1	0,2
Lastkraftwagen	23	139	66	0	228	81	65	144	0	290	216	168	67	0	451	65	71	16	0	152	1121
% Lastkraftwagen	18,7	3,2	4,6	-	3,9	5,5	6,6	7,3	0,0	6,5	5,9	3,5	3,6	-	4,4	3,2	7,2	15,2	-	4,9	4,7
Sattelzug	1	74	47	0	122	47	3	136	0	186	168	72	22	0	262	20	7	0	0	27	597
% Sattelzug	0,8	1,7	3,3	-	2,1	3,2	0,3	6,9	0,0	4,2	4,6	1,5	1,2	-	2,6	1,0	0,7	0,0	-	0,9	2,5
Fahrräder auf der Strasse	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	2	1	3	0	0	4	8
% Fahrräder auf der Strasse	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,3	0,0	-	0,1	0,0



Schema Abbiegebeziehungen

### Spitzenzeiten Abbiegebeziehungen (07:15)

Startzeit	Hamburger Str. Nord Fahrtrichtung Süden					Feldstr Fahrtrichtung West					Hamburger Str. Sued Fahrtrichtung Norden					Grashofstr Fahrtrichtung Osten					Knotenpunkt Gesamtmenge
	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	
07:15	2	91	24	0	117	18	18	31	0	67	42	62	14	0	118	61	31	0	0	92	394
07:30	3	66	49	0	118	31	19	31	0	81	52	81	39	0	172	50	41	0	0	91	462
07:45	3	95	27	0	125	37	32	33	0	102	82	75	42	0	199	40	36	3	0	79	505
08:00	2	83	24	0	109	36	12	35	0	83	63	59	43	0	165	56	22	3	0	81	438
Gesamtmenge	10	335	124	0	469	122	81	130	0	333	239	277	138	0	654	207	130	6	0	343	1799
Anfahrten %	2,1	71,4	26,4	0,0	-	36,6	24,3	39,0	0,0	-	36,5	42,4	21,1	0,0	-	60,3	37,9	1,7	0,0	-	-
Gesamtmenge %	0,6	18,6	6,9	0,0	26,1	6,8	4,5	7,2	0,0	18,5	13,3	15,4	7,7	0,0	36,4	11,5	7,2	0,3	0,0	19,1	-
Spitzenstundenfaktor	0,833	0,882	0,633	0,000	0,938	0,824	0,633	0,929	0,000	0,816	0,729	0,855	0,802	0,000	0,822	0,848	0,793	0,500	0,000	0,932	0,891
Kräder	1	5	1	0	7	1	3	0	0	4	1	5	1	0	7	1	3	0	0	4	22
% Kräder	10,0	1,5	0,8	-	1,5	0,8	3,7	0,0	-	1,2	0,4	1,8	0,7	-	1,1	0,5	2,3	0,0	-	1,2	1,2
Personenkraftwagen	9	272	99	0	380	97	59	77	0	233	197	239	119	0	555	191	105	5	0	301	1469
% Personenkraftwagen	90,0	81,2	79,8	-	81,0	79,5	72,8	59,2	-	70,0	82,4	86,3	86,2	-	84,9	92,3	80,8	83,3	-	87,8	81,7
Kleintransporter	0	37	12	0	49	11	16	28	0	55	14	17	11	0	42	8	20	1	0	29	175
% Kleintransporter	0,0	11,0	9,7	-	10,4	9,0	19,8	21,5	-	16,5	5,9	6,1	8,0	-	6,4	3,9	15,4	16,7	-	8,5	9,7
Busse	0	1	2	0	3	0	0	2	0	2	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	7
% Busse	0,0	0,3	1,6	-	0,6	0,0	0,0	1,5	-	0,6	0,4	0,0	0,7	-	0,3	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,4
Lastkraftwagen	0	11	8	0	19	6	3	14	0	23	14	14	4	0	32	6	1	0	0	7	81
% Lastkraftwagen	0,0	3,3	6,5	-	4,1	4,9	3,7	10,8	-	6,9	5,9	5,1	2,9	-	4,9	2,9	0,8	0,0	-	2,0	4,5
Sattelzug	0	9	2	0	11	7	0	9	0	16	12	2	2	0	16	1	0	0	0	1	44
% Sattelzug	0,0	2,7	1,6	-	2,3	5,7	0,0	6,9	-	4,8	5,0	0,7	1,4	-	2,4	0,5	0,0	0,0	-	0,3	2,4
Fahrräder auf der Strasse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
% Fahrräder auf der Strasse	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,8	0,0	-	0,3	0,1

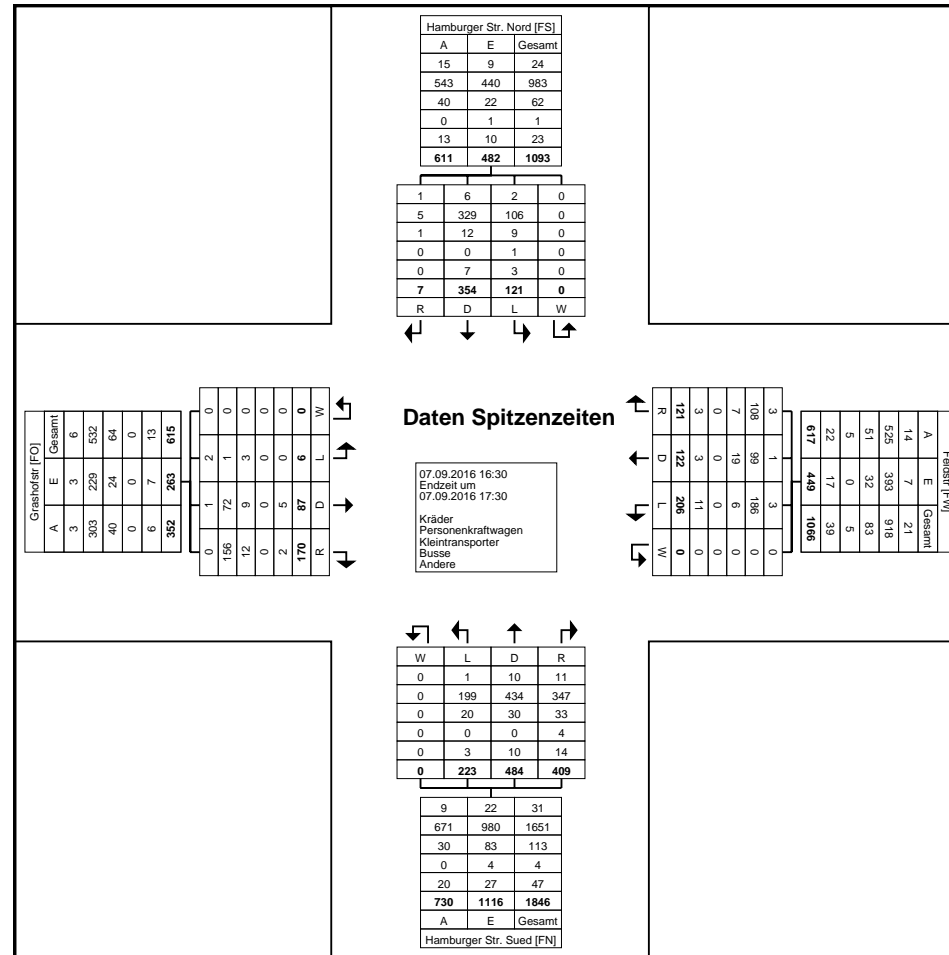


Schema Abbiegebeziehungen Spitzenzeiten (07:15)



### Spitzenzeiten Abbiegebeziehungen (16:30)

Startzeit	Hamburger Str. Nord Fahrtrichtung Süden					Feldstr Fahrtrichtung West					Hamburger Str. Sued Fahrtrichtung Norden					Grashofstr Fahrtrichtung Osten					Knotenpunkt Gesamtmenge
	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	Rechts	Durch	Links	Wende	Gesamt	
16:30	0	90	32	0	122	36	29	48	0	113	81	131	55	0	267	32	22	3	0	57	559
16:45	2	76	23	0	101	35	23	60	0	118	102	123	55	0	280	33	18	1	0	52	551
17:00	1	95	34	0	130	25	32	47	0	104	119	119	48	0	286	52	29	2	0	83	603
17:15	4	93	32	0	129	25	38	51	0	114	107	111	65	0	283	53	18	0	0	71	597
Gesamtmenge	7	354	121	0	482	121	122	206	0	449	409	484	223	0	1116	170	87	6	0	263	2310
Anfahrten %	1,5	73,4	25,1	0,0	-	26,9	27,2	45,9	0,0	-	36,6	43,4	20,0	0,0	-	64,6	33,1	2,3	0,0	-	-
Gesamtmenge %	0,3	15,3	5,2	0,0	20,9	5,2	5,3	8,9	0,0	19,4	17,7	21,0	9,7	0,0	48,3	7,4	3,8	0,3	0,0	11,4	-
Spitzenstundenfaktor	0,438	0,932	0,890	0,000	0,927	0,840	0,803	0,858	0,000	0,951	0,859	0,924	0,858	0,000	0,976	0,802	0,750	0,500	0,000	0,792	0,958
Kräder	1	6	2	0	9	3	1	3	0	7	11	10	1	0	22	0	1	2	0	3	41
% Kräder	14,3	1,7	1,7	-	1,9	2,5	0,8	1,5	-	1,6	2,7	2,1	0,4	-	2,0	0,0	1,1	33,3	-	1,1	1,8
Personenkraftwagen	5	329	106	0	440	108	99	186	0	393	347	434	199	0	980	156	72	1	0	229	2042
% Personenkraftwagen	71,4	92,9	87,6	-	91,3	89,3	81,1	90,3	-	87,5	84,8	89,7	89,2	-	87,8	91,8	82,8	16,7	-	87,1	88,4
Kleintransporter	1	12	9	0	22	7	19	6	0	32	33	30	20	0	83	12	9	3	0	24	161
% Kleintransporter	14,3	3,4	7,4	-	4,6	5,8	15,6	2,9	-	7,1	8,1	6,2	9,0	-	7,4	7,1	10,3	50,0	-	9,1	7,0
Busse	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5
% Busse	0,0	0,0	0,8	-	0,2	0,0	0,0	0,0	-	0,0	1,0	0,0	0,0	-	0,4	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,2
Lastkraftwagen	0	3	2	0	5	0	3	4	0	7	5	5	1	0	11	2	5	0	0	7	30
% Lastkraftwagen	0,0	0,8	1,7	-	1,0	0,0	2,5	1,9	-	1,6	1,2	1,0	0,4	-	1,0	1,2	5,7	0,0	-	2,7	1,3
Sattelzug	0	4	1	0	5	3	0	7	0	10	9	5	2	0	16	0	0	0	0	0	31
% Sattelzug	0,0	1,1	0,8	-	1,0	2,5	0,0	3,4	-	2,2	2,2	1,0	0,9	-	1,4	0,0	0,0	0,0	-	0,0	1,3
Fahrräder auf der Strasse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Fahrräder auf der Strasse	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0



Schema Abbiegebeziehungen Spitzenzeiten (16:30)